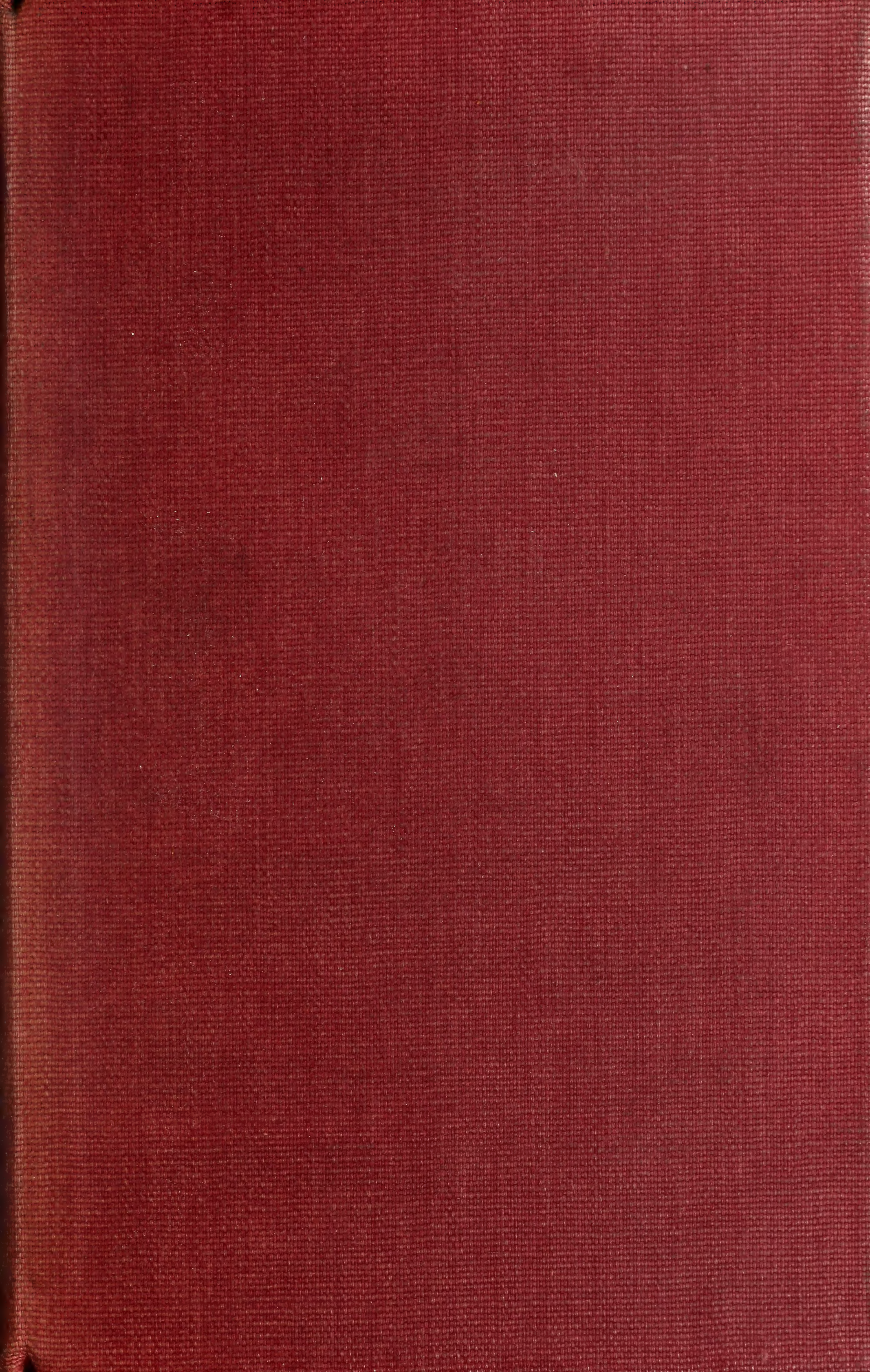
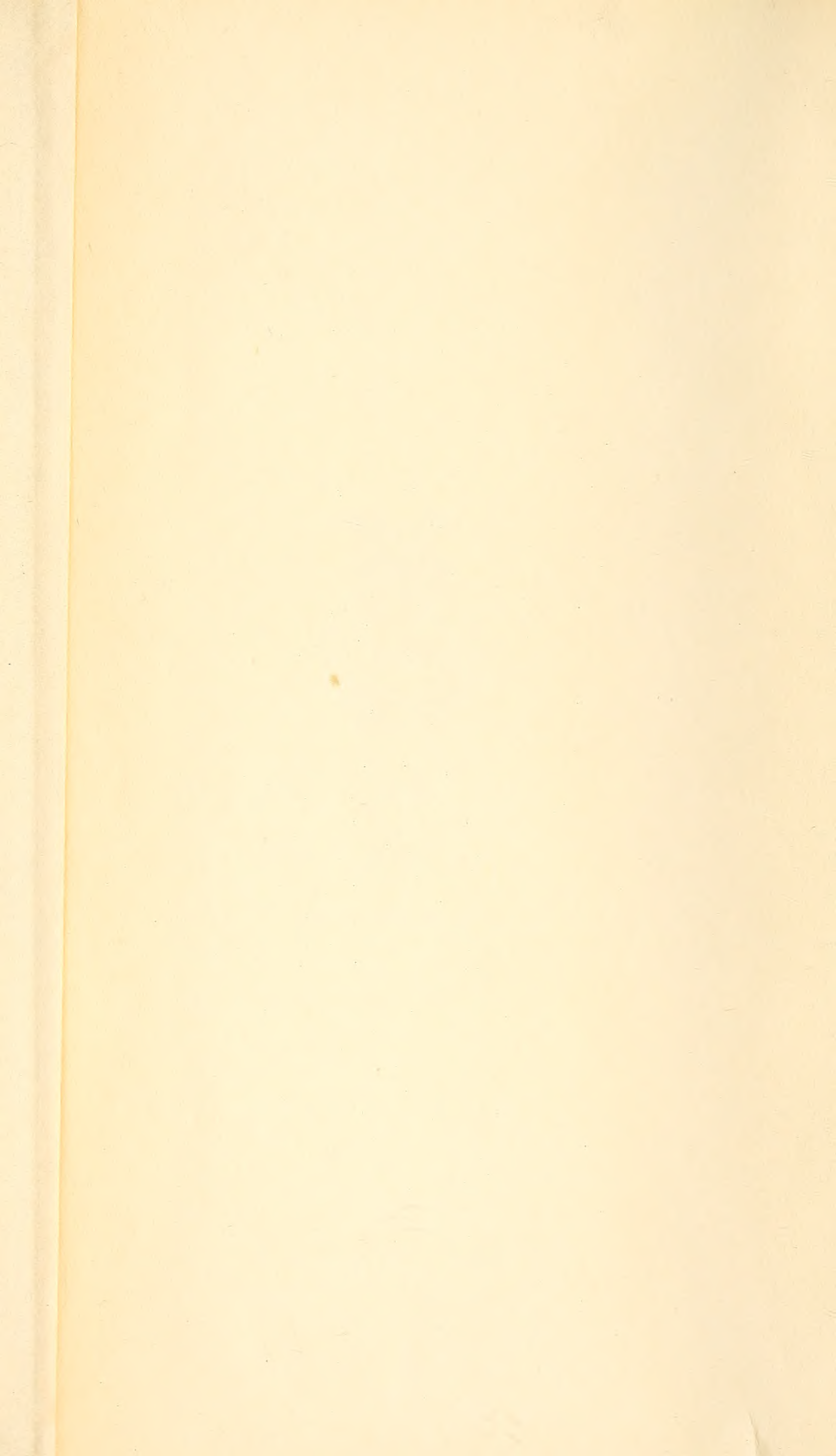



LIBRARY OF CONGRESS
1800





Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XLV. Band.

1893.

Mit dreiunddreissig Tafeln.

Berlin 1893.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

Behren-Strasse No. 17.

Inhalt.

A. Aufsätze. Seite

EBERHARD FRAAS. Die Irpfelhöhle im Brenzthale (Württemberg 1
E. W. HILGARD. Die Bodenverhältnisse Californiens . . . 15
W. DAMES. Ueber das Vorkommen von Ichthyopterygiern im Tithon Argentiniens. (Hierzu Tafel I.) 23
A. HOSIUS. Ueber marine Schichten im Wälderthon von Gronau (Westfalen) und die mit denselben vorkommenden Bildungen (*Rhizocorallium Hohendahli*, sog. Dreibeine). (Hierzu Tafel II u. III.) 34
CARL SAPPER. Bemerkungen über die räumliche Vertheilung und morphologischen Eigenthümlichkeiten der Vulcane Guatemalas. ((Hierzu Tafel IV.) 54
WILHELM MÜLLER. Künstliche Bildung von Eisenglanz und Magnetit in den Eisenrückständen der Anilinfabriken . 63
ERNST KALKOWSKY. Ueber Geröll - Thonschiefer glacialen Ursprungs im Kulm des Frankenwaldes 69
R. A. PHILIPPI. Vorläufige Nachricht über fossile Säugethierknochen von Ulloma, Bolivia 87
H. POTONIÉ.. Eine gewöhnliche Art der Erhaltung von *Stigmaria* als Beweis für die Autochthonie von Carbon-Pflanzen 97
JOSEF VON SIEMIRADZKI. Der obere Jura in Polen und seine Fauna. (II. Gastropoden, Bivalven, Brachiopoden und Echinodermen.) 103
OTTO LANG. Die vulcanischen Herde am Golfe von Neapel 177
RICHARD MICHAEL. Cenoman und Turon in der Gegend von Cudowa in Schlesien. (Hierzu Tafel V.) 195
W. DEECKE. Der obere Dogger vom Karziger Ufer auf der Insel Wollin 245
F. KLOCKMANN. Uebersicht über die Geologie des nordwestlichen Oberharzes 253
F. WAHNSCHAFFE. Ergebnisse einer Tiefbohrung in Nieder-Schönweide bei Berlin 288
M. KOCH. Mittheilung über einen Fundpunkt von Untercarbon-Fauna in der Grauwackenzone der Nordalpen . 294
A. W. STELZNER. Ueber eigenthümliche Obsidian-Bomben aus Australien. (Hierzu Tafel VI.) 299
E. KOKEN. Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Nothosaurus*. (Hierzu Tafel VII—XI.) 337
MAX FIEBELKORN. Die norddeutschen Geschiebe der oberen Juraformation. (Hierzu Tafel XII—XXI.) 378
C. A. TENNE. Ueber Gesteine der äthiopischen Vulkanreihe 451

Seite.

KARL FUTTERER. Ueber Hippuriten von Nabresina. (Hierzu Tafel XXII und XXIII.) 477
A. VON STROMBECK. Ueber den angeblichen Gault bei Lüneburg 489
W. DEECKE. Ein Versuch zu Erklärung der Oderbucht . 563
CARL SAPPER. Ueber die räumliche Anordnung der mexikanischen Vulkane. (Hierzu Tafel XXIV.) 574
W. H. HOBBS. Ueber den Volcanit, ein Anorthoklas-Augit-Gestein von der chemischen Zusammensetzung der Dacite. (Hierzu Tafel XXV.) 578
CARL DANTZ. Der Kohlenkalk in der Umgebung von Aachen. (Hierzu Tafel XXVI—XXVIII.) 594
HERMANN CREDNER. Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden. Zehnter Theil. (Hierzu Tafel XXX—XXXII.) . . . 639
FELIX WAHNSCHAFFE. Ueber zwei neue Fundorte von Gletscherschrammen auf anstehendem Gestein im norddeutschen Glacialgebiete 705
RICHARD MICHAEL. Ueber eine neue Lipidosteiden-Gattung aus dem oberen Keuper Oberschlesiens. (Hierzu Tafel XXXIII u. XXXIV.) 710

B. Briefliche Mittheilungen.

P. OPPENHEIM. Die Melanien der brasilianischen Kreide. — Neue (pliocäne) Melanosteiren aus Epirus. — Einige Berichtigungen und Literaturangaben 145
F. SCHRODT. Weitere Beiträge zur Neogenfauna Südspaniens 152
G. DEWALQUE. *Dreissensia*, nicht *Dreyssensia* 157
G. BŒHM. Ueber fossile Ophiuren 158
E. ZIMMERMANN. Ueber die 57. Lieferung der geologischen Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten . 320
A. HALFAR. Ueber das Alter des Kramenzelkalkes von Romkerhalle im Okerthale 498
RICHARD MICHAEL. *Encrinus* sp. von Chorulla, Oberschlesien 500
K. KEILHACK. Fossile Characeen von Klinge 503
W. MÜLLER. Ueber Mineralfunde im Riesengebirge . . . 730
F. SCHRODT. Das Vorkommen der Foraminiferen-Gattung *Cyclammina* im oberen Jura 733

C. Verhandlungen der Gesellschaft . . . 162. 325. 506. 736

Zugänge für die Bibliothek im Jahre 1893 740
Namenregister 753
Sachregister 756

Tafel XXIX musste für den folgenden Jahrgang zurückgestellt werden, da im zugehörigen Aufsatze noch Aenderungen nothwendig geworden waren.

Zeitschrift
der
Deutschen geologischen Gesellschaft.

1. Heft (Januar, Februar, März) 1893.

A. Aufsätze.

1. Die Irpfelhöhle im Brenzthale (Württemberg).

Von Herrn EBERHARD FRAAS in Stuttgart.

Das mächtige aber doch reich zerklüftete Kalkgebirge der schwäbischen Alb zeichnet sich natürlicher Weise auch durch eine grosse Anzahl von Grotten- und Höhlenbildungen aus, die bald ausschliesslich auf Erosion zurückzuführen sind, bald aber auch mit localen Spaltenbildungen und Zerklüftungen des Gebirges in Verbindung gebracht werden können, wie dies C. ENDRISS [1]) nachzuweisen sucht. Eine grössere tectonische Bedeutung als die localer Zerklüftungen wird sich aber wohl kaum herausconstruiren lassen, wenigstens ist keine der bis jetzt beobachteten grösseren Verwerfungslinien irgendwie durch Reichthum an Höhlenbildungen ausgezeichnet. Zweck dieser Zeilen ist es auch nicht, etwa im Anschluss an die Arbeit von ENDRISS etwas Neues über die Geologie der Höhlen im Allgemeinen vorzuführen, sondern ich suche lediglich die neuesten Höhlenfunde im Brenzthale, welche im Laufe des vergangenen Jahres gemacht wurden, im Anschluss an die Höhle selbst und an die characteristische Landschaft zusammenzustellen.

Die Brenz bildet ein nach Süden, also nach der Donau, gerichtetes Querthal durch den Theil der schwäbischen Alb, welcher als Aalbuch die östliche Abgrenzung gegen den Frankenjura dar-

[1]) ENDRISS, C. Zur Geologie der Höhlen des schwäbischen Albgebirges I. Theil. Diese Zeitschrift 1892, XLIV, S. 49.

stellt. Durchgehend werden die Thalränder von den nackten oder mit Buchenwald bewachsenen Gehängen des obersten weissen Jura gebildet, bis die Brenz hinaus tritt in die fluvioglaciale und alluviale Ebene des Donauthales. In ungezählter Menge finden sich an den kalkigen und dolomitischen Thalgehängen und in den Seitenthälern Grotten und Höhlen vor, die auch vielfach schon der Gegenstand eingehender Ausgrabungen und Untersuchungen waren. Liegt doch hier die berühmteste aller schwäbischen Höhlen, der Hohlenstein, aus welchem durch die Ausgrabungen im Jahre 1861 von O. Fraas[1]) die Knochen von Höhlenbären und anderen Diluvialthieren zu Tausenden zu Tage gefördert wurden. Reiche Ausbeute lieferte auch die vom Oberförster Bürger ausgegrabene und beschriebene[2]) Höhle des Bockstein, ferner der Schlupf am Fohlenhaus und der Salzbühl. Alle diese Localitäten liegen südlich von Giengen in den trockenen Seitenthälern der Brenz.

Mit grosser Freude erfüllte mich im verflossenen Frühjahre die Nachricht, dass in nächster Nähe von Giengen wieder eine Höhle ausgegraben werden sollte, welche gleich bei Beginn der Arbeit einige hochinteressante paläontologische Funde ergab, so vor allen den vollständig erhaltenen Schädel einer grossen *Hyaena spelaea.* Mit ununterbrochenem Eifer und grösster Sorgfalt wurde nun während des ganzen Sommers die Ausgrabung fortgesetzt und das reiche Material dem Kgl. Naturalienkabinet in Stuttgart geschenkt, wo es von mir untersucht und aufgestellt wurde. In erster Linie ist von den Herren, welche sich der Sache gewidmet haben, Herr Oberförster Sihler von Giengen zu nennen, ebenso wie ich auch meinen Dank allen denjenigen Herrn ausspreche, welche durch Zeitopfer und Geldbeiträge zum Gelingen der Ausgrabung beitrugen. Der glückliche Umstand, dass ich schon von Anfang an, gleichsam als wissenschaftlicher Berather beigezogen wurde und dadurch die ganze Art der Ablagerung kennen lernte, sowie die Hilfe meines Vaters bei der Bestimmung der Knochen machen es mir möglich, ein genaues Bild der Höhle selbst und ihres Inhaltes zu geben. Schon im Laufe des Sommers bei Gelegenheit des anthropologischen Congresses in Ulm konnte ich in grossen Zügen die Höhlenfunde schildern[3]) und auf die wesentlichen Momente hinweisen, welche dabei zu beobachten waren.

---

[1]) Fraas, O. Der Hohlenstein und der Höhlenbär, Jahresh. d. Ver. für vat. Naturk. in Württemberg 1862, XVIII. p. 156.

[2]) Bürger. Der Bockstein, das Fohlenhaus und der Salzbühl. Mitth. d. Ver. für Kunst u. Alterthum in Ulm u. Oberschwaben, 1892, Heft 3.

[3]) Correspondenz-Blatt d. deutsch. Ges. für Anthropologie etc., XXIII. Jahrgang 1893, No. 11, p. 117.

I. Stratigraphie der Höhle und ihrer Fundschichten.

Um die eigenartige Fauna der Irpfelhöhle richtig zu verstehen, ist es nothwendig, nicht nur die Höhle selbst, sondern auch deren weitere Umgebung etwas näher kennen zu lernen, denn wir werden beim paläontologischen Theile sehen, in welchem engen Zusammenhange hier die Fauna mit der damaligen diluvialen Landschaft steht, ein Umstand, dem vielleicht früher nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt wurde und dessen Beachtung meiner Ansicht nach manche irrthümliche Schlüsse der Anthropologen ausgeschlossen hätte.

Die Irpfelhöhle oder, wie es in der Gegend heisst, der „Irpfel"[1]) liegt nur 2 km oberhalb der Stadt Giengen am linken d. h. östlichen Gehänge des Brenzthales, etwa 15 m über der heutigen Thalsohle, inmitten von starren, theilweise malerisch aufgebauten Felsenköpfen des oberen weissen Jura, der hier als Quenstedt's ε, d. h. als dolomitisch-kalkige Facies auftritt und in nächster Nähe bei Nattheim und Giengen jenen bekannten Reichthum an Spongien, Corallen, Echinodermen und Brachiopoden aufweisst. Auch die mergelige Facies (Quenstedt's ζ) fehlt nicht und ist z. B. kaum 500 m von der Höhle entfernt in einem Steinbruche aufgeschlossen. Ueber dem Jura und in den Spalten desselben eingesenkt liegt das Tertiär, und zwar in Gestalt der ober-eocänen Bohnerze und mariner miocäner Sande mit Ostreen und Pholaden, welche vielfach noch auf den Jurafelsen sitzen oder auch als ober-miocäne, Landschnecken führende Kalke und Mergel.[2]) Diluvialer Schutt liegt nur spärlich an den Seiten des Thales und auf einigen noch zu erwähnenden niederen Terassen. Die Moränen des Rheingletschers, welche Oberschwaben bedeckten, reichten nicht mehr so weit thalaufwärts, sondern endigten schon etwa 10 km unterhalb Giengen.

Das Brenzthal selbst zeigt in Beziehung auf die Thalbildung Eigenheiten, welche sonst selten auf der schwäbischen Alb vorkommen, oder wenigstens nur an den südlichen Ausmündungen der Thäler gegen die Donau auftreten. Während nämlich die übrigen Jurathäler mehr oder minder den Charakter tief eingenagter enger Erosionsschluchten tragen, welche durch ihre romantische Landschaft anziehen, sehen wir im Brenzthale von der

[1]) Der Name „Irpfel" ist in Württemberg nicht selten und wird theils mit Erbe (= *heres*) oder auch mit einem altdeutschen Stammwort „erb" = braun, dunkel in Zusammenhang gebracht. Für unseren Fäll würde die letztere Deutung besonders gut passen.

[2]) Vergl. hierüber die Begleitworte zum geognost. Atlasblatt Giengen von O. Fraas, Stuttgart 1869.

Quelle bis zur Mündung eine fortlaufende Kette von breiten Thalausbuchtungen mit Sumpfwiesen, Rieden oder Seen. Der Grund hierfür mag vor allem in dem schwachen Gefälle des Thales, das mehr eine Auffüllung des Untergrundes als einen raschen Transport des Schottermaterials begünstigt, und in der grossen Anzahl von Felsenbarren liegen, welche sich gleich Querriegeln der gleichmässigen Ausbildung des Thales entgegenstellen. Nicht zum wenigsten ist aber auch die Erscheinung auf den Untergrund selbst, das heisst auf die verschiedene Facies des oberen weissen Jura zu schieben; die harten massigen Kalke bilden die Barren und werden nur in engen klammartigen Schluchten mit senkrechten Steilwänden durchbrochen, während der weiche Mergel und die mergeligen Kalke der ζ - Facies leicht ausgewaschen und abgeführt werden, wodurch die grossen Verbreiterungen des Thales entstehen.

In noch erhöhtem Maasse als heute muss diese Erscheinung zur Diluvialzeit hervorgetreten sein, als die Barren noch nicht so tief ausgenagt waren, und dadurch die Wasser über denselben noch mehr stagnierten als heute. Weit ausgedehnte Torfmoore mit diluvialer Fauna, und der gegen 15 m am Gehänge hinaufreichende Hochterrassenschotter sprechen auf das deutlichste für den Zustand des Brenzthales in der Diluvialperiode.

Gerade bei der Stadt Giengen selbst und an der Irpfelhöhle ist die Ausbuchtung des Thales sehr schön und characteristisch ausgebildet. Unterhalb und oberhalb der Stadt breitet sich ein Ried aus, dessen Ränder von den starren ε - Felsen gebildet sind, an welchen nur noch kleine angelagerte Reste der mergeligen ζ - Facies übrig geblieben sind. Die Barre für das untere Ried, die sogenannten „Riedwiesen", wird gebildet durch den Benzenberg zwischen Giengen und Hermaringen, während das obere Ried, die „Schwage" genannt, durch den Bruckersberg abgedämmt wird, auf welchem die Stadt Giengen selbst liegt und deren vollständiger Durchbruch zum Theil in historische Zeit, ja soweit es die Eisenbahn betrifft, in die allerneuste Zeit fällt.

Jedenfalls haben wir daran festzuhalten, dass das Brenzthal in diluvialer Zeit ebensowenig wie in der Jetztzeit ein Waldthal bildete, sondern mit weiten sumpfigen Ebenen und Torfmooren erfüllt war, welche sich, nur durch schmale Barren getrennt, an einander anreihten. In diesen Ebenen aber tummelte sich eine ganz andere Fauna als in den benachbarten Wäldern, und dementsprechend musste auch die diluviale Thierwelt der Irpfelhöhle einen ausgesprochenen Steppen- und Wiesen - Character tragen, gegenüber anderen benachbarten Faunen, vor allem der im tiefen Waldthale der Lone versteckten Bärenhöhle des Hohlenstein.

Die Irpfelhöhle selbst, wie sie sich uns darstellt, ist im Verhätniss zu anderen Höhlen der Alb ein unbedeutender Schlupf zu nennen, ja genau genommen wurde sie erst durch die Ausgrabung geschaffen, da der ganze vordere Theil mit Schutt bis oben gefüllt war; nur ein mächtiger Holderstrauch, der häufig das Vorhandensein der Höhlen andeutet, und ein enger kleiner Schlupf für Füchse liess auf die Höhle schliessen. Es gehörte schon der ganze Scharfsinn eines Oberförsters dazu, um einen derartigen Schlupf ausfindig zu machen und in Angriff zu nehmen. Es fehlt der Höhle keineswegs an landschaftlichem Reize, denn 15 m über der Thalsohle in dem felsigen Gehänge gelegen, bietet sie einen prächtigen Ausblick auf die malerisch auf der alten Barre gelegene Stadt Giengen und das davorliegende Ried. Dieser Eindruck wird noch gehoben durch die eigenthümliche Lage der Höhle selbst, welche mit einem frei stehenden Felsenthore beginnt, durch welches die Landschaft gleichsam in einen Rahmen gefasst ist.

Treten wir durch das 1 m tiefe und 2 m hohe Felsenthor, so kommen wir zunächst in den offenen Vorraum der Höhle. einen freien aber rings von Felsen umschlossenen Platz, der mit Höhlenschutt erfüllt war und die grösste Ausbeute an Knochen geliefert hat. Die Entstehung dieses Platzes ist kaum anders zu denken, als dass hier in dem vorderen Raume das Dach der Höhle eingestürzt ist, dass also der jetzt frei stehende Felsenbogen die frühere Oeffnung der Höhle darstellte. Die direkte Fortsetzung des offenen Vorplatzes bildet nun die Höhle selbst, welche einen 3 m breiten und 2,5 m hohen Eingang aufweist, durch den wir mit wenigen Schritten eine hallenartige Verbreiterung erreichen, von der aus eine Reihe von Verzweigungen ausgeht. Die eigentliche Fortsetzung der Höhle, welche offenbar tief in das Gebirge hineinreicht, liegt auf der westlichen Seite der Halle, doch ist es noch nicht gelungen, durch die Aufhäufungen mächtiger Felsblöcke einen Weg zu bahnen. Auch in der direkten Verlängerung der Axe der vorderen Höhle, d. h. nach N., öffnet sich ein Spalt, der in eine kleine, reich mit Stalaktiten gezierte Grotte führt. Für unsere Untersuchungen am wichtigsten war ein schmaler Kamin, der in der SO-Ecke der Halle nach oben führt und nicht sehr weit vom Eingang der Höhle ins Freie mündet; er ist zwar mit Bergschutt erfüllt, doch ist sein Verlauf mit Sicherheit festzustellen.

Wie schon gesagt, war der ganze vordere Raum der jetzt geschaffenen Höhle mit Gesteinmaterial erfüllt, und ist es theilweise auch heute noch in der seitlichen Fortsetzung. Die Schuttablagerungen in der Höhle waren ganz charakteristischer eigenartiger Natur; man könnte sie am besten als eine mit Höhlen-

lehm verbundene mehr oder minder grobkörnige Breccie von Jurakalk bezeichnen. Scherben und Splitter, vermischt mit grossen, theilweise bis Cubikmeter mächtigen Felsblöcken, die aber durchgehends scharfe Kanten und Ecken zeigten, waren verkittet durch den sogenannten Höhlenlehm, einen zähen, gelbbraunen Thon, der als Rückstand des verwitterten Kalkgesteins angesehen werden muss und sich in allen Spalten und Höhlen des Jura findet. Inmitten dieser Masse lagen die zahllosen meist zersplitterten und verbrochenen Knochen von Säugethieren, welche sich jedoch, abgesehen von der Zertrümmerung, in vorzüglichem Erhaltungszustand befanden.

Die Untersuchung des Höhlenschuttes ergab nun mit Sicherheit, dass wir es hier nicht mit einer ursprünglichen, sondern mit einer secundären Ablagerung zu thun haben, und zwar liess sich ebenso sicher erkennen, dass die Schuttmassen nicht, wie zu erwarten gewesen, von aussen nach dem Innern der Höhle hineingeschlemmt, sondern umgekehrt aus dem Innern nach aussen transportirt waren. Entscheidend hierfür war nicht nur der Höhlenlehm mit seinen Knocheneinschlüssen, sondern vor allem die Schichtung, welche sich erkennen liess und welche ein Einfallen vom Innern der Höhle gegen aussen ergab. Jetzt ist die Höhle freilich trocken, aber in früheren Zeiten müssen hier Wasser circuliert haben, welche den Höhlenschutt nach dem Ausgange schafften und dort mit den ununterbrochen von der Decke abstürzenden Felsen vermischte.

Die grösste Bedeutung für die massenhafte Anhäufung dicht am Ausgange liegt aber in der Beschaffenheit des Vorraumes der Höhle. Ich habe bereits gesagt, dass wir uns diesen Vorraum nur durch einen Einbruch der Decke erklären könnten, und gerade dieser Einsturz war es, welcher den Ausgang versperrte und die Abfuhr des aus der Höhle ununterbrochen herausgeschafften Materiales hemmte, so dass sich die Schuttmassen im vorderen Theile der Höhle selbst anhäufen mussten, bis auch dieser verstopft war. Durch die eigenartige vollständig einheitliche Fauna des Höhlenlehmes lässt sich aber auch darauf schliessen, dass dieser Einsturz während oder jedenfalls kurz nach der Diluvialzeit erfolgt ist, so dass die Höhle bis auf die neueste Zeit unzugänglich wurde und uns eine reine unvermischte Höhlenfauna aus der Diluvialzeit erhalten blieb.

II. Die palaeontologischen und anthropologischen Funde in der Irpfelhöhle.

Bei der Beurtheilung der Knochenfunde haben wir zwei verschiedenaltrige Faunen auseinanderzuhalten, eine ganz moderne

Fauna, welche durch den nach oben mündenden Kamin in die Höhle fiel oder durch Füchse eingeschleppt wurde, und eine echte Diluvialfauna, welche ausschliesslich in dem Höhlenlehm, d. h. zwischen dem Gesteinschutt gefunden wurde. Die Trennung beider Faunen wurde schon bei der Ausgrabung auf das sorgfältigste durchgeführt, würde sich aber auch heute noch wegen des verchiedenartigen Erhaltungszustandes leicht zu erkennen geben, so dass eine Vermischung ausgeschlossen ist.

Was zunächst die oberflächlich gelegenen Funde aus jüngster Zeit anbelangt, so mögen diese der Vollständigkeit halber kurz erwähnt sein, obgleich sie wenig Interesse bieten. Offenbar scheint es sich um einen alten Schlupf von Katzen und Füchsen zu handeln, deren Knochen auch vorgefunden wurden; ausserdem lagen aber noch Reste vom Iltis, Marder, Schaf, Reh, Hasen, Ratte, Maus, vielen Hühnern, Gänsen und Tauben umher, was ja alles auf das beste für einen derartigen Raubthierschlupf passt. Am interessantesten waren die Funde von menschlichen Resten, welche in einzelnen Thonscherben von nicht sehr altem Typus und einem Skelete bestanden. Das Skelet lag mit dem Kopfe nach unten, d. h. der Höhle zugekehrt, in dem Kamin; der Leichnam wurde offenbar in verbrecherischer Absicht in den Felsenspalt hineingesteckt und dort verborgen. Dass es sich vermuthlich um ein Verbrechen handelt, beweisen die fürchterlichen Schlagwunden, welche am Hinterhaupte und am Augenbogen sichtbar sind; der Schlag auf das Hinterhanpt hatte nicht nur ein Loch in die Schädeldecke bewirkt, sondern auch zahlreiche Sprünge, welche von der Hiebwunde radial ausstrahlen und das Schädeldach durchsetzen. Dass der Tod auf diesen Schlag hin sofort eintreten musste, steht ausser Zweifel, ebenso wie die Annahme, dass es sich hier nicht um ein normales Begräbniss handelt. Unser Craniologe, Herr Obermedicinalrath v. Hölder, hat den Schädel untersucht und kam zu dem Resultate, dass es sich um keinen alten Menschentypus, sondern nur um eine moderne brachycephale Mischrasse handelt.

Von bedeutend grösserem Interesse ist die im Höhlenschutt ausgegrabene Diluvialfauna, welche, wie schon erwähnt, einen vollständig einheitlichen Character trägt. Von mir untersucht und bestimmt wurden etwa 950 Knochen und Zähne; der Rest besteht aus unzähligen Knochensplittern, welche die Arbeit und Mühe der Bestimmung nicht mehr lohnen und deren zuverlässige Bestimmung überhaupt nicht mehr möglich ist.

1. *Hyaena spelaea* Cuv., Höhlenhyäne. Weitaus die meisten Reste von Raubthieren und zwar gegen 200 Knochen und Zähne müssen der Hyäne zugeschrieben werden, welche offen-

bar am längsten, vielleicht auch allein die Beherrscherin der Irpfelhöhle war. Es ist dies eine bemerkenswerthe Thatsache, da derartige Hyänenhorste in Süddeutschland sehr selten beobachtet wurden, ja mit einem so ausgesprochenen Ueberwiegen der Hyäne überhaupt nicht bekannt sind. Am ehesten dürfte die Höhle Ofnet*) bei Utzmemmingen im Ries in Betracht gezogen werden, welche von meinem Vater 1876 ausgegraben wurde und eine verwandte Fauna aufweist. Von besonders schönen Stücken der *Hyaena spelaea* möge hervorgehoben sein: ein nahezu vollständig erhaltener Schädel eines ausgewachsenen Thieres, der erste derartige Fund in Württemberg. Obgleich der Schädel im Vergleich mit anderen Gebissen aus der Höhle nur einem Thier von mittlerer Grösse angehörte, so übertrifft er doch die grössten Schädel der jetzt lebenden Hyänen, wie beifolgende Zusammenstellung ergiebt:

	H. spelaea.	*H. crocuta* gefleckte Hyäne.	*H. brunea* Strandwolf.	*H. striata* gestreifte Hyäne.
Gesammtlänge auf dem Kamme gemessen . .	0,34	0,32	0,31	0,28
Auf der Unterseite vom Condylus b. z. Schnauzspitze	0,255	0,24	0,23	0,205
Breite des Schädels am Jochbogen	0,20	0,18	0,18	0,15
Breite des Gaumens am hinteren Ende des Molar .	0,12	0,105	0,095	0,08
Gegenseitiger Abstand der Caninen	0,06	0,058	0,054	0,045

Die grösste Verwandtschaft zeigt unser Schädel mit *Hyaena crocuta*, mit welcher er in der breiten und gedrungenen Ausbildung des Rachens, ebenso wie in der fast vollständigen Verkümmerung des hintersten Molar übereinstimmt. Nur am Schädeldache ergeben sich grössere Unterschiede, indem bei *Hyaena spelaea* der Kamm ganz ausserordentlich stark ist, wogegen die Grösse der Gehirnkapsel merklich hinter derjenigen von *Hyaena crocuta* zurücksteht. Der Unterkiefer, dessen Zahnreihe in mehreren prächtigen Stücken vertreten ist, entspricht in seinen Dimensionen den oben angeführten Maassen, unterscheidet sich aber durch die auffallend starke Krümmung im vorderen Theile, was dem gedrungenen Bau des Rachens entspricht. Den grössten

*) Fraas, O. Correspondenzblatt der deutsch. Gesellsch. für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte 1876 No. 8.

Theil der Funde bilden Kieferstücke und isolirte Zähne, von welchen nicht weniger als 170 gezählt wurden. Knochen des Körpers waren seltener, wahrscheinlich, weil sie meistens zertrümmert wurden und bei der Ausgrabung unbeachtet blieben. Zu erwähnen sind mehrere Wirbel, 2 Ulna, 1 Radius, 1 Tibia, 1 Scaphoideum, 15 Phalangen.

2. *Ursus spelaeus*, Höhlenbär. — Ganz auffallend ist die geringe Vertretung des Höhlenbären, der in allen übrigen schwäbischen Höhlen die erste Stelle einnimmt. Die Anzahl der gefundenen Stücke beträgt nur $^1/_4$ derjenigen von *Hyaena* und dazu kommt noch der Umstand, dass sich die Funde fast ausschliesslich auf isolirte Zähne beschränken, was die Zahl scheinbar erhöht. Merkwürdig ist ferner der Umstand, dass die meisten Zähne von jungen Thieren stammen, was darauf hinzuweisen scheint, dass die Bären nur von den Hyänen in die Höhle verschleppt wurden.

Zwei Backzähne scheinen dem kleineren *Ursus tarandus*, Fraas = *U. arctoides* Bl. anzugehören.

3. *Felis spelaea*, Höhlenlöwe. — Dieses in Württemberg immer sehr seltene Thier wurde durch 2 Femur und 3 Metatarsen festgestellt, welche die bekannten Verhältnisse dieser den Löwen an Grösse übertreffenden Katze aufweisen.

4. *Canis lupus* L. *var. spelaeus*, Wolf. — 2 Unterkieferfragmente, 2 Carpalknochen sowie einige isolirte Zähne sind einem grossen Wolfe angehörig.

5. *Canis vulpes*, Fuchs. — Der Fuchs ist in der Höhle sehr zahlreich vertreten, abgesehen von den oberflächlich gelagerten Funden. 15 Kieferfragmente, gegen 50 isolirte Zähne und über 30 sonstige Knochen liegen vor. Einige sehr schlanke Unterkiefer mögen zu *C. lagopus*, dem Polarfuchs, gezählt werden können, im übrigen aber scheint der echte *C. vulpes* vorzuliegen mit Grössenverhältnissen, welche mit denen der jetzt lebenden Füchse vollständig übereinstimmen. Aus der Häufigkeit der Funde schliesse ich, dass auch der Fuchs ein Bewohner der Höhle war und etwa in einem ähnlichen schmarotzenden Verhältniss zur Hyäne stand, wie der Schakal bei der afrikanischen Hyäne.

6. *Elephas primigenius* Cuv., Mammuth. — Von einem grossen Thiere liegt ein prächtig erhaltener linker unterer Backzahn von 26 cm Länge vor; alle anderen Mammuthreste gehören jüngeren Thieren an, so ein rechter unterer Backzahn mit 11 cm Länge und eine Anzahl (6 Stück) reizender Zähnchen und Zahnkeime, von welchen der kleinste nur wenig über 2,5 cm erreicht. Auch Skeletknochen fehlen nicht, so eine gut erhaltene

ringsum benagte Scapula, eine Tibia, ein Huf, ein Atlas und Rippenstücke.

7. *Rhinoceros tichorhinus* Cuv., Nashorn, fand sich ziemlich häufig. 30 gut erhaltene Zähne, ein Stück Vorderfuss mit Humerus, Ulna und Radius, 1 Humerus, 1 Tibia, 1 Astragalus, 1 Calcaneus, 1 Cuboideum, 2 Metatarsen, 1 Becken und 5 Rippen. Die meisten Knochen waren stark benagt. Unter den Zähnen überwiegen die Milchzähne und die noch nicht vollständig ausgebildeten d. h. im Schieben begriffenen Molaren; sie gehören alle dem *Rh. tichorhinus* an: *Rh. Merkii* konnte nicht nachgewiesen werden.

8. *Equus caballus* L., Pferd. — Nahezu die Hälfte der sämmtlichen ausgegrabenen Knochen gehören dem Pferde an, das also offenbar die Hauptnahrung der Raubthiere bildete und in ungezählter Menge in dem breiten Wiesenthale der Brenz sich tummelte. Die Aufzählung der Knochen und Zähne deren Zahl über 400 beträgt, ist ohne Belang, dagegen liess die genauere Vergleichung dieses Materiales die Richtigheit der von Nehring gemachten Beobachtung feststellen, dass wir 2 in der Grösse wesentlich verschiedene Pferderassen schon in dieser alten Fauna vorfinden. Die eine Rasse war ausserordentlich gross und stark gebaut, während die andere sehr zierliche Verhältnisse aufweist.

9. *Equus asinus* L., Esel. — Dem Esel schreibe ich eine Anzahl sehr kleiner Zähne und einen Metatarsus zu, welche in ihren Grössenverhältnissen auch noch hinter der kleinen Pferderasse zurückbleiben. Ich würde die Bestimmung nicht gewagt haben, wenn nicht durch bessere Funde in der Ofnet und an anderen Punkten Württembergs die Anwesenheit des wilden Esels zur Diluvialzeit bewiesen wäre.

10. *Cervus tarandus* L., Renthier. — Es möchte eigenthümlich erscheinen, dass unter den Wiederkäuern das Renthier am häufigsten in der Höhle vertreten ist, und zwar zusammen mit *Rhinoceros* und *Elephas*. Es erklärt sich dieser Umstand aber leicht aus der Lebensweise der Renthiere, welche die offenen Weideplätze des Brenzthales besuchten und von den Hyänen zusammen mit den anderen Thieren nach der Höhle geschleppt wurden. Vom *C. tarandus* liegen 6 Kieferfragmente, etwa 40 isolirte Zähne und gegen 20 Knochen und Stangen vor. An den Knochen haben sich theilweise sehr schön die Eindrücke der Eckzähne der Hyänen, welche vielfach als Schlagmarken gedeutet werden, und sonstige Spuren der Benagung durch Raubthiere erhalten.

11. *Cervus giganteus* Blumb. (= *euryceros* Cuv.), Riesenhirsch. — Auch dieser echte Steppenbewohner unter den

Hirschen ist durch einen prächtigen Unterkiefer und mehrere Bruchstücke des Oberkiefers mit Sicherheit nachzuweisen.

12. *Cervus elaphus* Cuv., Edelhirsch, — fehlt nahezu vollständig, nur 1 Bruchstück des Femur, 1 Astragalus und 1 Scaphocuboideum kann auf diese in anderen Höhlen, z. B. im Bockstein und dem Heppenloch sehr häufige Art bezogen werden.

13. *Bos priscus* Boj., Wisent. — Die Bestimmung dieser Species beruht hauptsächlich auf einem gewaltigen, schön benagten Metacarpus und einem in den Grössenverhältnissen übereinstimmenden Scaphocuboideum. Dem Wisent wurden deshalb auch die isolirt gefundenen grossen Zähne von *Bos* zugeschrieben, deren Anzahl 18 beträgt. Im Allgemeinen war der Wisent also nur schwach vertreten, gleichfalls im Unterschiede von anderen Höhlen.

14. *Castor fiber* L., Biber. — Ein Schneide- und ein Backzahn.

15. Vögel. — Einige Vogelknochen, welche jedoch kaum näher zu bestimmen waren (am meisten mit dem Wasserhuhn übereinstimmend) und ein Haufwerk kleiner Knöchelchen, das ich als das Gewöll einer Eule ansehe, wurden im echten Höhlenlehm gefunden, abgesehen von den zahlreichen schon erwähnten oberflächlichen Funden.

16. *Esox,* Hecht. — 2 Kieferfragmente.

17. Excremente von Hyänen. — Sehr auffällig waren neben den gewöhnlichen Splittern von Knochen die grosse Anzahl von unregelmässig geformten, aber eigenthümlich geglätteten und schlüpfrigen Knochensplittern, welche den Eindruck machten, als ob sie mit verdünnter Säure behandelt worden wären. Diese Splitter stammen unzweifelhaft aus den Excrementen von grossen Raubthieren und stimmen auf das beste überein mit den ähnlichen Produkten der Hyänen aus unseren Thiergärten. Es mag diese Beobachtung vielleicht manchen Anthropologen zur Vorsicht gemahnen, der nur zu gerne in jedem scheinbar abgegriffenen und schlüpfrigen Knochensplitter ein Artefact des Menschen sehen will. Nur ganz gelegentlich möchte ich hier auch auf die eigenthümlichen Durchlöcherungen mancher Splitter aufmerksam machen, welche in der Irpfelhöhle vorkamen und sicherlich nicht auf die Hand der Menschen, sondern auf die Wurzeln von Gesträuchen (im vordern Theil der Höhle stand ein üppiger *Sambucus,* dessen Wurzeln viele Meter weit im Höhlenschutt sich verzweigten) und auf Bohrungen mancher Insectenlarven zurückzuführen sind.

18. Feuersteinlamellen als Spuren des Menschen. — Auch in der Irpfelhöhle fehlten ebensowenig wie in allen

anderen schwäbischen Höhlen neben den diluvialen Thieren die Spuren des Menschen. Freilich sind sie nur sparsam vertreten und bestehen nur aus einem Dutzend Feuersteinlamellen. welche aber unzweifelhaft von Menschenhand bearbeitet sind. Hierfür sprechen nicht nur die typischen Schlagmarken. sondern auch das Material selbst, das theilweise den Kieseln des anstehenden weissen Jura entnommen ist. theilweise aber auch aus der Moräne des Rheinthalgletschers stammt, welche, wie schon zu Anfang erwähnt, in nächster Nähe der Irpfelhöhle nicht mehr vorkommt. Welche Rolle der Mensch in der Höhle gespielt hat, ist aus diesen Splittern kaum zu schliessen; zu weitgehend wäre jedenfalls die Ansicht, wenn wir in dem Irpfel eine menschliche Wohnung annehmen wollten. dazu sind die Anhaltspunkte denn doch zu gering. Viel wahrscheinlicher ist, dass die Feuersteine von Lanzen oder Pfeilen herrühren. welche von den damaligen Menschen bei einem Kampfe mit den Hyänen in die Höhle hineingeworfen wurden. Mag dem aber nun sein, wie es wolle, so viel steht jedenfalls fest, dass der Mensch gleichfalls zur damaligen Diluvialfauna gehörte und zusammen mit Hyäne, Mammuth und Rhinoceros im Brenzthal gelebt hat.

III. Endresultat der Ausgrabung.

Es bleibt noch übrig, die Schlüsse und Resultate zusammenzufassen, welche wir aus der Untersuchung der Irpfelhöhle gewonnen haben; dabei möge jedoch von den oberflächlich gefundenen Knochen und dem menschlichen Skelete vollständig abgesehen werden.

Die Irpfelhöhle beherbergt eine ausgesprochene Diluvialfauna, deren Vertreter heute theils vollständig ausgestorben, theils aus Süddeutschland verdrängt sind. Es erklärt sich der Ausschluss jüngerer Thierformen am leichtesten dadurch, dass wir annehmen, dass der vordere Theil der Höhle schon während der Diluvialzeit eingestürzt ist, wodurch die Höhle in späterer Zeit nahezu vollständig unzugänglich wurde. Ausserdem wurde aber auch durch den Einsturz die Ausfuhr von Schuttmaterial, das durch circulirende Tagwasser vom Inneren der Höhle nach vorne geschafft wurde, gehemmt, so dass dasselbe im vorderen Theile der Höhle abgelagert wurde und denselben verstopfte.

Die Untersuchung der Knochen lehrt uns, dass wir es mit 2 Hauptgruppen von Thieren zu thun haben, mit Raubthieren und mit deren Beute, welche meist aus Pflanzenfressern sich zusammensetzt. Die Beherrscher der Höhle waren unzweifelhaft die Hyänen, weshalb ich nicht anstehe, die Irpfelhöhle direkt als Hyänenhorst zu bezeichnen. Der Fuchs mag neben den Hyänen ein

ähnliches Schmarotzerleben geführt haben, wie heute noch die Schakale, auch er darf als Bewohner der Höhle angesehen werden. Von den übrigen Raubthieren kommt nur der Höhlenbär in Betracht, der vielleicht eine Zeitlang die Höhle beherrschte und die Hyänen verdrängte oder umgekehrt, wenn nicht die gefundenen Knochen von den Hyänen nach der Höhle geschleppt wurden. Ziemlich sicher ist dies von der seltenen *Felis spelaea* und von dem Wolfe anzunehmen.

Ein grösseres Interesse als die Raubthiere nimmt die pflanzenfressende Thierwelt ein, welche als Beute von den Hyänen nach der Höhle geschleppt wurde. Bei den Untersuchungen über die Gegend kamen wir zu dem Schlusse, dass das Brenzthal in diluvialer Zeit kein enges Waldthal war, sondern weite offene Ebenen und Riede einschloss, und dieser Landschaft schmiegt sich nun die Fauna auf das engste an. Die Waldbewohner wie Wisent, Wildschwein, Edelhirsch etc. treten vollständig in den Hintergrund und fehlen zum grössten Theile ganz; dafür ist aber die Steppenfauna, deren Hauptvertreter das Pferd, der Esel, das Renthier und der Riesenhirsch sind, um so reicher vertreten und ebenso wenig fehlen die Dickhäuter als Bewohner der üppigen Sumpflandschaft. Dieser innige Zusammenhang zwischen der Landschaft und der Thierwelt kann kaum irgendwo klarer zum Ausdruck kommen, wobei nochmals auf den durchgreifenden Unterschied der Fauna der Irpfelhöhle und derjenigen der benachbarten aber in Waldthälern gelegenen Hohlenstein- und Bocksteinhöhle aufmerksam gemacht werden soll.

Anschliessend an diese allgemeine Beobachtung ergaben sich noch zwei andere Resultate, die als Bestätigung früherer Ansichten gelten können. Die erste betrifft das Renthier, das hier unzweifelhaft gleichzeitig mit Mammuth, Rhinoceros, Höhlenhyäne etc. auftritt, denn dessen Knochen sind genau so wie die übrigen von den Hyänen benagt und zerbissen. Es darf also das Renthier in Süddeutschland nicht als Vertreter einer zeitlich von der echt diluvialen Fauna verschiedenen Periode betrachtet werden, sondern der häufige gegenseitige Ausschluss des Rens und der anderen Thiere erklärt sich lediglich durch die Lebensweise oder palaeantologisch - geologisch ausgedrückt durch die Facies. Das Ren ist ein Vertreter der Steppenfacies und kommt daher meist in den Ebenen und den Torfmooren vor, wo die Waldbewohner zurücktreten, aber es ist in Süddeutschland wenigstens ebenso alt als Mammuth und Nashorn. Freilich erhielt sich das Ren am längsten unter der damaligen Thierwelt und reicht deshalb noch weit in die jüngere Zeit herein, aber eine Trennung von Mammuth- und Renthierzeit, wie es heut

zu Tage von den Anthropologen angestrebt wird, ist ganz entschieden zu verwerfen.

Das andere Resultat, das durch die Funde von geschlagenen Feuersteinlamellen gegeben wurde, bestätigt die alte, aber gleichfalls in neuester Zeit bestrittene Ansicht von der Gleichzeitigkeit des Menschen mit dem Mammuth in Süddeutschland. Ohne hier naeher auf diese Frage einzugehen, denn es mögen ja die Verhältnisse im Norden anders liegen, soll hier nur betont werden, dass bei uns in Württemberg noch in jeder Höhle Mammuth, Rhinoceros, Höhlenbär etc. zusammen mit geschlagenen Feuersteinen gefunden wurden, und dass die palaeolithischen Feuersteinmesser deshalb gleichsam als Leitfossilien der diluvialen Fauna betrachtet werden können. Es wäre doch dem Zufall allzuviel zugemuthet, wenn man behaupten wollte, dass alle diese Feuersteininstrumente erst später hineingetragen worden wären und sich mit der manchmal ausschliesslichen Diluvialfauna gemischt hätten.

Die Irpfelhöhle ist somit als würdiges Glied in die Reihe der früher erforschten Höhlen Württembergs einzufügen, und wenn sie auch an Reichhaltigkeit des Materials und an Grösse und Schönheit gegenüber mancher anderen Höhle zurücksteht, so sind doch die Resultate der Ausgrabung um so befriedigender, und es ist nur zu wünschen, dass bald weitere Forschungen in unseren Höhlen der Alb folgen mögen, welche diese Resultate bestätigen.

2. Die Bodenverhältnisse Californiens.

Von Herrn E. W. Hilgard in Berkeley, Californien.

Ein kurzer Hinweis auf die orographischen, geologischen und meteorologischen Hauptzüge Californiens muss wohl der Besprechung der Bodenverhältnisse vorhergehen.

Der Staat erstreckt sich auf $9\frac{1}{2}$ Breitengrade südlich von dem 42^0 n. B. und ist nach SSO etwa 1100 km lang, und durchschnittlich ungefähr 330 km breit. Den grössten Theil der Ostgrenze entlang läuft die hohe, theilweise immer schneebedeckte, streng einfache Kette der Sierra Nevada, die von Westen her ganz allmählich, fast vom Meeresniveau aufsteigt, dann aber sehr steil an der Ostseite in die Hochebene von Nevada abfällt. Der Meeresküste entlang erstreckt sich das Küstengebirge, ein Complex von zwei bis drei vielfach unterbrochenen Parallelketten, deren Gipfel selten 1000 m wesentlich übersteigen; die Flussthäler in demselben laufen meist in nordwestlicher Richtung zum Meere, während nur ganz unbedeutende Bäche landwärts fliessen.

Zwischen dem Küstengebirge und der Sierra Nevada liegt, mit einer Länge von ungefähr 660 km und durchschnittlich etwa 100 km Breite, das grosse Centralthal, welches von Norden her von dem Sacramento, von Süden her von dem San Joaquin durchströmt wird. Diese beiden vereinigen sich nicht weit von der Längsmitte des Thales und fliessen zuerst westwärts, dann in weitem Bogen durch die drei seeartigen Erweiterungen der Bai von San Francisco und durch das Goldene Thor in das Meer.

Diese Hauptströme erhalten alle ihre wesentlichen Zuflüsse von der Sierra Nevada, welcher sie in tiefen Schluchten (Cañons) entfliessen. In dem Gebiet des San Joaquin durchkreuzen sie dieselbe fast bis an den Fuss der Küstenkette, bis zu der Hauptmulde des Thales, in welchem der San Joaquin selbst mit scharfer Biegung sich nach Norden wendet.

Südwärts wird das grosse Thal durch die Vereinigung des Küstengebirges mit der Sierra Nevada begrenzt, die sich dann nach Osten wendet. Jenseits der durch diese Vereinigung gebildeten Tehachipiberge liegt „Südcalifornien“, das semitropische Gebiet von Los Angeles, San Diego und San Bernardino.

Auch am Nordende des Thales fliessen die Sierra Nevada und das Küstengebirge gewissermaassen zusammen, und es liegen hier die interessanten Schichten, welche den anderswo stattfindenden Hiatus zwischen Kreide- und Tertiärformation auszufüllen scheinen. Dann endet die Sierra ganz plötzlich, noch weit von der Nordgrenze des Staates; die grossen Lavafelder im Nordosten, der isolirte Vulkankegel Shasta, und die Querkette der Siskiyouberge bilden den Uebergang zu dem eigenthümlichen grossen Eruptivgebiet Oregons und Washingtons.

Geologisch besteht die Sierra Nevada in der Regel aus zwei meist durch granitoide Gesteine getrennten Streifen blaugrauer Schiefer, auf welchen dann noch häufig die mit Laven und Tuffschichten bedeckten, Gold führenden Geröllablagerungen liegen. In dem äussern, das grosse Thal begrenzenden Schieferstreifen, der oft Kupfererze führt und der Juraperiode angehören soll, stehen die Schichten geradezu auf dem Kopf, so dass die scharfen Kanten oft lanzettartig ans dem Boden hervorstehen. In dem innern und ältern, jedenfalls bis zu der Silurformation reichenden Schiefergebiet ist die Neigung weniger steil und wird nach dem Ostabhang zu immer geringer, doch immer noch scharf nach Westen, sodass der natürliche Abfluss der Gewässer ganz vorwiegend nach dieser Richtung geht. Das granitoide Gestein welches im Süden die Hauptmasse des Gebirgszugs bildet, im Norden nur mehr oder weniger unterbrochene Areale darstellt, besteht wesentlich aus Quarz, Plagioklas und Hornblende, zu dem sich öfters noch Labrador, Orthoklas, sowie auch Glimmer gesellen.

Die Küstenkette besteht zumeist aus mehr oder weniger gefalteten, oft stark gequetschten Tertiär- und Kreidegebilden; die letztern in der Regel sandige Mergel, die erstern theils Schieferthone, theils weiche Sandsteine, oder auch kaum verhärtete Sandschichten. Nordwärts von San Francisco wird das Gebirge vielfach von Eruptivgesteinen verschiedener Art durchsetzt; südwärts sind es meist wieder granitoide Gesteine verschiedener Zusammensetzung, die dann in dem Tehachipigebirge ganz vorherrschend werden. Petroleum und Asphalt wird im Küstengebirge in grossen Mengen gewonnen, auch Quecksilber und Steinkohle.

Das grosse Thal — ursprünglich ein Süsswasserseebecken, das sich in älterer Zeit durch die Bai von San Francisco und den Pajarofluss in die Bai von Monterey entleerte, bis das Goldene Thor zum Durchbruch kam — theilt sich naturgemäss in zwei Abtheilungen; das Tularebecken im Süden, und das grosse nördliche oder Sacramentobecken. Zwischen diesen liegt als Wasserscheide zwischen dem Kings River und San Joaquin das Plateau von Fresno, etwa 50 km breit, welches den Kings River süd-

wärts in den Tularesee wirft; bei Hochwasser indessen ergiesst sich der Kings River durch ein Netzwerk von Deltakanälen direct auch in den San Joaquin. Der Tularesee — jetzt durch Verdunstung auf ein Viertheil seiner ursprünglichen Grösse zusammengeschrumpft und stark mit Alkalisalzen geschwängert — wird nebst zwei andern, kleinern, jetzt auch theilweise ausgetrockneten Seen hauptsächlich von dem Kern-Fluss gespeist.

Was nun die Bodenbildung in diesen verschiedenen Gebieten betrifft, so ist nächst der Gesteinszusammensetzung die jährliche Regenmenge besonders massgebend.

Es wechselt nun diese in dem grossen Thal selbst von etwa 150 mm am Südende bis zu 760 am Nordende. Nach Westen — dem Küstengebirge zu — verringert sich dieselbe im Allgemeinen, wird aber dann an der Küste selbst wieder grösser; am Westabhang der Sierra steigt sie um ungefähr 25 mm auf je 25 m Meereshöhe. Um die Bai von San Francisco fällt ungefähr 600 mm; der Niederschlag nimmt der Küste entlang nach Norden zuerst ziemlich langsam zu, dann aber vom Kap Mendocino nordwärts sehr rasch und steigt an der Grenze von Oregon bis auf 1500 mm und örtlich noch viel höher.

Ich habe in einem vor kurzem an das amerikanische Landwirthschaftsministerium gerichteten Bericht den Einfluss spärlichen Regenfalles auf die Bodenbildung ausführlich erörtert, und da jene Abhandlung binnen kurzer Zeit auch in deutscher Sprache erscheinen wird, so will ich hier nur bemerken, dass in den ariden Klimaten gegenüber den humiden ganz characteristische Unterschiede sich kundgeben, die in physikalischer Hinsicht besonders auf der Verlangsamung des Kaolinisirungsprocesses beruhen, die ja in Bezug z. B. auf Egypten durch die unversehrte Oberfläche der in den Steinbrüchen von Syene vor Jahrtausenden ausgebrochenen Monolithe sich schlagend zeigt. Das Gegenstück hiezu bietet jetzt leider der vor wenigen Jahren nach New York gebrachte Obelisk (Kleopatra's Nadel), der in kurzer Zeit in diesem Klima durch Temperaturwechsel und Kaolinisirung so gelitten hat, dass von den ursprünglichen Hieroglyphen kaum mehr etwas übrig ist und der ganze Monolith wohl in weniger als einem Jahrhundert zu einer wirklichen „Nadel" zusammenschrumpfen wird.

Ganz analoge Unterschiede finden sich nun natürlich auch zwischen denselben Gesteinen in den ariden und humiden Regionen Californiens; und es werden dadurch Unterschiede in der Natur der gebildeten Böden bedingt, die auf deren landwirthschaftliche Benutzung von dem grössten Einfluss sind. Ganz allgemein gesprochen kann man diese Unterschiede schon erkennen, wenn man

den nordamerikanischen Kontinent von der atlantischen nach der pacifischen Küste durchkreuzt. Oestlich von dem Missisippistrom sieht man als Regel Lehm- und Thonböden, von welchen auch bei heftigen Stürmen nur da Staub aufgewirbelt wird, wo Landstrassen oder bebautes Land sich finden. Sobald man aber die Felsengebirge übersteigt, beginnt der Staub, der schon bei leichtem Wind die Luft erfüllt, auch dort, wo weder Strassen noch bebautes Land in Sicht sind. Abgesehen von den Fällen in welchen der Thon von aus früheren geologischen Perioden stammenden Ablagerungen herrührt, ist der Mangel an bindender Thonsubstanz ganz allgemein in den ariden Regionen der Erde, die vielfach noch mit Unrecht als „Wüsten" auf den Karten angegeben sind.

Von dem chemischen Standpunkt aus müssen sich dieselben Böden auch dadurch characterisiren, dass sie wenig oder keine Auslaugung erfahren haben. Dies bedingt nicht nur die Zurückhaltung der alkalischen Salze, die sich vielfach als Auswitterung kundgeben; sondern auch die Anhäufung des Kalkcarbonats, welches ausnahmslos in den Böden der ariden Länder im Ueberschuss zugegen ist und denselben durchweg die günstigen Eigenschaften kalkhaltiger Böden sichert. Mit Festhaltung dieser Gesichtspunkte wird die Betrachtung der Bodenverhältnisse Californiens sowohl verständlich als lehrreich.

Dem Reisenden auffallend und wegen ihres Goldgehalts weithin bekannt sind die „rothen", d. h. hoch ockerfarbigen Böden der Fussberge der Sierra Nevada, welche in der trocknen Jahreszeit Menschen und Bäume mit dem characteristischen rothen Staub bedecken, der den Goldwäschern älterer Zeit so wohl bekannt war. Dieser Boden bildet sich hauptsächlich durch die Verwitterung der bläulichen Thonschiefer (des sprüchwörtlichen „bedrock" der Goldwäscher), besonders der ältern; und je nach der Höhe, aus welcher der Boden kommt — also z. B. in den Mulden der grössern Ströme — ist derselbe mehr oder weniger thonhaltig und bindig: aus geringeren Höhen leichter und zum Stäuben geneigt, aber zumeist auch bedeutend fruchtbarer, augenscheinlich weil keine Auslaugung stattgefunden hat. Das Verwaschen dieser Böden auf Gold hat jetzt so ziemlich aufgehört, weil es sich kaum mehr lohnt; und die Stätten der Goldwäschen haben sich grossentheils schon wieder mit Föhrenwald bedeckt, der zur Grubenzimmerung geschlagen wird. Diese rasche Wiederbewaldung steht in genauem Zusammenhang mit der Eigenthümlichkeit der ariden Böden, dass der Unterschied zwischen Untergrund und Obergrund zum grossen Theil verwischt ist, so dass die Erde aus der Tiefe von mehreren Metern ebensogut als der Obergrund dem Pflanzenwuchs dient.

Oft freilich ist hier der Boden nicht tiefgründig; aber die Wurzeln der Weinreben und Obstbäume, zu deren Kultur diese Ländereien jetzt besonders herangezogen werden, dringen ohne Schwierigkeit tief in die senkrechten Schiefer ein und finden da zum mindesten die nöthige Feuchtigkeit. In dem nördlichen Theil des Staates, wo mehr Regen fällt, sind die rothen Böden keineswegs so fruchtbar, und die aus den sog. Graniten gebildeten sind überall weniger geschätzt als die der Schiefer.

In der Küstenkette sind die Böden viel weniger gleichförmig als in den Fussbergen der Sierra; es giebt da viele Areale schwerer und sehr bindiger, doch auch sehr fruchtbarer Thonböden („adobe“), besonderes in den Thälern und um die Bai von San Francisco. Nordwärts bilden die vulkanischen Böden der Thäler von Sonoma und Napa die beliebtesten Ländereien für die Rebenkultur; südwärts sind die Böden, die nicht direct von Thonlagern abstammen, zunehmend leichter, resp. thonärmer, je weiter südlich und je ferner von dem feuchtern Klima der unmittelbaren Küste, — an welcher nicht nur mehr Regen fällt, sondern auch die Sommernebel, welche der kalte Alaskastrom bedingt, die Luft immer feucht erhalten.

In Bezug auf den Regenfall ist nicht zu vergessen, dass die ganze Menge in dem „Franciscanischen Klima“ des mittleren Californiens vom November bis zum Mai fällt, während welcher Zeit also die jährigen Feldfrüchte ihr Wachsthum vollenden müssen. Zwischen Mai und November regnet es nur ganz ansnahmsweise, und solche Regen sind äusserst unwillkommen, weil das ganze System der Landwirthschaft, soweit dieselbe ohne Bewässerung sich vollzieht, auf der Erwartung von wenigstens fünf Monaten gänzlicher Regenlosigkeit beruht.

Obgleich in der Küstenkette noch grosse Strecken vortrefflichen Kulturlandes nur als Weide benutzt werden, so ist der Ackerbau dort doch viel mehr entwickelt als in den Fussbergen der Sierra, wo wesentlich nur Hügelland existirt, während in der Küstenkette überall weite, fruchtbare Thäler sich finden.

Abgesehen indessen von dem Querthale Südcaliforniens ist doch unstreitig das grosse Centralthal von Natur aus landwirthschaftlich der wichtigste Theil Californiens, wenn auch bis jetzt wegen Mangel an Bewässerung ein grosser Theil desselben noch als „Wüste“ daliegt. Sobald das Wasser allgemein zugeführt wird, wird sich hier ein ungeheurer Garten entwickeln, wie er in der Welt kaum wiederzufinden ist. Denn es giebt hier nur ganz geringe Strecken, wo nicht Böden von hohem, sehr grosse, wo nur solche von dem höchsten Werth zu finden sind.

Aber der Neuling würde es dem Ansehen nach kaum glauben,

dass dem so ist, denn ein grosser Theil würde ihm nur als hoffnungslose Sandwüste gelten. Untersucht man aber diesen Sand mikroscopisch, so findet man nicht nur Quarzkörner, sondern verwitterte Gesteine aller Art, je nach dem Flussgebiet, dem sie entstammen; und diese Gebiete sind in der Regel so deutlich abgegrenzt, dass man mit einiger Erfahrung ein jedes ohne Schwierigkeit unterscheiden kann. Hier wechseln röthliche Absätze der Schiefer mit granitischen Sandschichten und Abkömmlingen der Lavatuffe, dann wieder sind sie mehr oder weniger gemischt, und solche Gemische bilden im Ganzen die vorzüglichsten Böden. Anderwärts haben solche Böden auch wässerige Maceration erfahren und sind eigentliche Anschwemmungsgebilde älterer oder neuerer Zeit. In der Hauptmulde des Thals, am San Joaquin und Sacramento, und besonders in deren gemeinsamem Delta, liegen schwere schwarze Thonböden („black adobe"), theilweise noch mit der grossen Binse (Scirpus lacustris, californice „tule") bedeckt und der Drainirung bedürftig, theilweise über dem Hochwasserstand liegend und (in dem Thal das San Joaquin) auch mehr oder weniger mit Auswitterungssalzen geschwängert. Im grossen Ganzen sind all diese Böden ausserordentlich tiefgründig und fruchtbar; und doch wird ein Theil derselben, die „Alkaliböden", noch jetzt als kulturunfähig betrachtet. Der Grund hievon liegt in der schon berührten häufigen Gegenwart von Auswitternngssalzen in solchem Ueberschuss, dass im wilden Zustand nur Salzpflanzen darauf wachsen. Aber diese Salze sind nicht etwa die des Meeres; etwas Kochsalz ist zwar in der Regel vorhanden, meist aber ist das Glaubersalz bei weitem überwiegend; ausser in dem Fall dass statt dessen sich Soda — kohlensaures Natron — gebildet hat[1]). Ausser diesen Hauptbestandtheilen aber finden sich fast immer in bedeutender Menge Kalisalze, sage 5 bis 10 pCt. des Sulfats, oft viel mehr. Salpeter ist fast immer gegenwärtig, oft in hohen Procentsätzen, wie das in dem ariden Klima nicht anders zu erwarten ist. Nur wo die Soda stark vorherrscht, ist die Salpeterbildung stark unterdrückt; statt dessen bilden sich dann aus dem aufgelöstem Humus Ammoniaksalze, die sich oft in den Ausblühungen finden. Endlich ist Natriumphosphat fast ausnahmslos zu mehreren Procenten ein Bestandtheil aller stark sodahaltigen Auswitterungssalze.

Es sind sonach die letzteren durchaus nicht an sich als unbedingt schädlich zu betrachten, da sie alle zur Pflanzenernährung

---

[1]) Hinsichtlich der Bildung dieses Salzes unter Mitwirkung von Kalkcarbonat und freier Kohlensäure vergleiche man die Verhandlungen der D. Chem. Gesellschaft, December 1892.

nöthigen Stoffe in reichlichem Maasse enthalten; nur muss dem Uebermaass der mindestens unnützen Natronsalze gesteuert werden.

Aber die in diesen Salzen enthaltenen Nährstoffe sind noch keineswegs das volle Maass der Fruchtbarkeit dieser Landstrecken Man muss sich erinnern, dass unter den hier stattfindenden Bedingungen die Bildung der Bodenzeolithe, die ja bekanntermaassen zur Aufspeicherung besonders des Kali's und Kalkes dienen, ausserordentlich befördert wird. So findet man denn in diesen Böden bei dem Ausziehen mit Salzsäure ganz ungewöhnliche Gehalte an Kali, bisweilen bis fast zwei Procent. Es liegt auf der Hand, dass hier von der Nothwendigkeit einer künstlichen Kalidüngung auf absehbare Zeiten hin keine Rede sein kann. Ebenso sind Böden in welchen Alkaliphosphate in der Bodenflüssigkeit circuliren, sicherlich mit leicht lösbarer Phosphorsäure auf lange Zeit gesättigt; auch zeigen sie bei der Analyse hohe Gehalte derselben.

Was das Thal Südcaliforniens betrifft, welches sich von Los Angeles etwa 120 km südostlich erstreckt, so sind die Bodenverhältnisse im allgemeinen ähnlicher denen des Sacramentothales als denen des Tularebeckens, sofern der Regenfall mehr dem des ersteren entspricht.

Werfen wir nun einen Blick auf die Nachtheile welche der Salzgehalt dieser reichen Böden mit sich bringt, und auf die Mittel zu deren Beseitigung. Es versteht sich dass unter allen Umständen Drainirung diesen Zweck vollständig erreichen kann; aber abgesehen von den hohen Kosten, ist es auch klar, dass in diesem Fall die grosse Menge löslicher Pflanzennährstoffe welche in den Salzen enthalten ist, verloren gehen würde. Der natürlichen Voraussetzung entgegen zeigt noch dazu die Erfahrung, dass Bewässerung ohne Drainirung fast ausnahmslos die Menge der sich ansammelnden Salze wesentlich vermehrt.

Die Untersuchung zeigt, dass im Untergrund der Alkaliböden der Salzgehalt selten so hoch steigt, dass die Wurzeln dadurch geschädigt würden; auch stark geschwängerte Böden enthalten selten mehr als etwa 0.25 pCt. in 300 mm Tiefe. Die Schädigung findet fast ausschliesslich nahe oder an der Oberfläche statt, wo durch die Verdunstung die Salze sich anhäufen und (besonders im Fall der Soda) die Wurzelkrone zerfressen, wie das eine dort gebildete bräunliche Zone nur zu deutlich anzeigt. Es kommt also vor allem darauf an, diese Anhäufung zu verhindern, und dies kann durch fleissige Tiefkultur oft so vollständig geschehen, dass alle wesentlichen Schwierigkeiten beseitigt sind, besonders wenn es sich nur um neutrale Salze handelt.

Anders gestaltet sich freilich die Sache, wenn ein wesentlicher Theil der Salze aus Natroncarbonat besteht; denn dann wird nicht

nur die Pflanze direct durch einen viel geringeren Salzgehalt schon wesentlich geschädigt, sondern der Einfluss erstreckt sich auch auf den Boden selbst. Es wird dann nicht nur die Humussubstanz ganz oder theilweise aufgelöst, sondern im Fall bindiger Böden wird, wegen der Verpuddelung der Thonsubstanz durch das alkalische Salz, selbst die Beackerung schwierig oder ganz unmöglich, und dies gerade bei den reichhaltigsten Böden.

Ich habe als Gegenmittel für diesen Fall schon seit längerer Zeit die Anwendung des Gypses empfohlen. Es wird durch diesen das Natroncarbonat in das bei weitem weniger schädliche Glaubersalz umgewandelt, während zugleich Kalkcarbonat sich bildet. Ueberdies wird auch dadurch nicht nur die Verpuddelung der Thonsubstanz aufgehoben, sondern es wird auch die aufgelöste Humussubstanz unlöslich gemacht und ihren normalen Funktionen zurückgegeben; zugleich wird auch etwa gegenwärtiges Alkaliphosphat zersetzt, sodass statt dessen höchst fein vertheiltes Tricalciumphosphat in dem Boden zurückbleibt. Sollte es dann nach der Abstumpfung der Soda doch zur Drainirung kommen, so sind all diese werthvollen Bestandtheile gerettet. In der Regel aber wird die Verbindung der Tiefkultur mit dem Gypsen das Land für fast alle Zwecke der Landwirthschaft nutzbar machen, wie dies die Anwendung dieses Verfahrens im Grossen in Californien schon praktisch bewiesen hat.

Es ist schwer verständlich warum diese einfache Methode der Melioration nicht schon längst auf die Soda- oder Szikböden der Ungarischen Tiefebene Anwendung gefunden hat; ebenso scheint man bis jetzt in Indien in dieser Hinsicht noch wenig Fortschritte gemacht zu haben. Es ist zu hoffen, dass wenn einmal der Bodenreichthum, der den Böden der ariden Regionen nothwendig innewohnt, in weiteren Kreisen Anerkennung findet, nicht nur in den genannten Ländern, sondern auch in andern sogenannten Wüstengegenden der Kultur weite Strecken eröffnet werden, die jetzt als kulturunfähig angegeben sind. Denn was in den californischen Thal als wahr befunden worden ist, muss grundsätzlich unter gleichen Umständen auch anderswo sich bewähren.

3. Ueber das Vorkommen von Ichthyopterygiern im Tithon Argentiniens.

Von Herrn W. Dames in Berlin.

Hierzu Tafel I.

Vor Kurzem übergab mir Herr Professor Dr. von Koenen die im Folgenden beschriebenen Reste eines Ichtyopterygiers zur Untersuchung, welche Herr Dr. Bodenbender mit den reichen Sammlungen eingesendet hatte, die den Lesern dieser Zeitschrift durch die im 43. und 44. Bande veröffentlichten Aufsätze des Herrn Dr. Behrendsen wohl bekannt sind. Ich habe der Aufforderung, die Bearbeitung dieser Stücke zu übernehmen, um so lieber entsprochen, als auch mir dadurch Gelegenheit gegeben wurde, Herrn Dr. Bodenbender meine Anerkennung seiner rüstigen und erfolgreichen Thätigkeit auszudrücken, und zwar dadurch, dass ich die von ihm aufgefundene neue Art mit seinem Namen verknüpfe und *Ichthyosaurus Bodenbenderi* benenne.

Die zu beschreibenden Reste bestehen aus 5 aufeinanderfolgenden Wirbeln der Rückengegend nebst den dazugehörigen oberen Bögen, ferner einem einzelnen oberen Bogen zu einem selbst nicht erhaltenen Wirbel gehörig, der vor den 5 überlieferten gelegen hat, einem zum dritten der 5 Wirbel gehörigen proximalen Rippenfragment und mehreren anderen Rippenstücken, die nicht auf bestimmte Wirbel bezogen werden konnten.

Als diese Stücke in meine Hände gelangten, waren sie in natürlicher Lage zu einander in einem Block schwarzen, stark bituminösen Kalkes eingebettet, der ausser ihnen andere Fossilien nicht enthielt. Als Fundort ist Cienegita angegeben. Herr Behrendsen theilte über denselben freundlichst folgendes mit:

„Die bituminösen, schwarzen Mergel mit Kalk-Geoden, aus „denen die Ihnen übersandten *Ichthyosaurus*-Reste stammen, stehen „am Arroyo Cienegita an, der sich in den Rio salado ergiesst, „kurz bevor derselbe das Gebirge verlässt, um in die Ebene zu „treten, und gehören sicher dem Tithon an. Soweit ich das bisher „übersehen kann, sind dieselben den Schichten von Rodeo viejo [1])

[1]) Diese Zeitschrift 1891, XLIII, p. 374.

„gleichalterig, wie eine Zahl von Ammoniten, die sich ebenfalls „dort fanden, zu beweisen scheint. Ich werde später diese neuen „Funde BODENBENDER's bearbeiten und dann die Fossilienliste von „Cienegita veröffentlichen."

Bei genauerer Untersuchung ergab es sich, dass die umgebende Kalkmasse leicht von den Fossilien zu trennen sei. Herr Dr. FUTTERER hat auf meine Bitte mit geübter Hand diese Trennung vorgenommen, was namentlich für das Studium der nicht häufig so klar wie hier der Beobachtung zugänglichen oberen Bögen bedeutsam wurde. Ich spreche ihm dafür auch an dieser Stelle freundlichsten Dank aus.

1. Wirbel. Dass die 5 Wirbel dem Rücken angehören, geht aus der Lage der oberen und unteren Querfortsätze (Diapophysen und Parapophysen), an welchen Tuberculum und Capitulum der Rippen gelenken, unmittelbar hervor: sie stehen in der Mitte der Seiten und sind durch einen ansehnlichen Zwischenraum getrennt.

Die Dimensionen der Wirbelcentra sind, in Millimetern angegeben, folgende:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Vertikaldurchmesser	75[1]	76	76	78	80
Horizontaldurchmesser	75	76	76	76	76
Länge in der Mitte der Seiten	34	35	35	36	36
Breite des Medullarkanals	21	21	22	22	21
Höhe des Zwischenraums zwischen Ansatz für den oberen Bogen und dem oberen Rande der Diapophyse	13	15	16	18	19
Höhe des Zwischenraums zwischen Diapophyse und Parapophyse	16	16	16	16	16

Aus diesen Maassen geht unmittelbar hervor, dass die Wirbel nahezu gleiche Dimensionen besitzen, die hinteren ein wenig höher sind, die Diapophysen allmählich, aber in ganz geringem Grade abwärts rücken und die Parapophysen dazu gleichen Schritt halten, da der Abstand zwischen beiden derselbe bleibt.

Es ergiebt sich weiter, dass die Wirbelreihe zur vorderen Rückengegend gehört, wo die Dimensionen der Wirbelcentren noch zunehmen, während sie in der hinteren Hälfte des Rückens das umgekehrte Verhalten zeigen. Damit stimmt auch die Stellung

[1]) Wegen Verletzung des unteren Randes nur annähernd angegeben.

der Diapophysen und Parapophysen in der ungefähren Mitte der Seiten überein, während sie weiter hinten tiefer stehen.

Der Taf. I. Fig. 1 a, b abgebildete Wirbel ist der letzte in der überlieferten Reihe und giebt in seiner vortrefflichen Erhaltung ein gutes Bild auch der übrigen, die bis auf die angegebenen, geringen Maassunterschiede völlig gleich gestaltet sind. Seine Beschreibung kann somit zugleich auch für die anderen gelten.

Der Umriss des Centrum ist, abgesehen von den Vorsprüngen für Ansatz des Neuralbogens und der Rippen, nahezu kreisrund, nur oben als Basis des Medullarcanals völlig flach und eben. Die Vorder- und Hinterseite fällt zum Mittelpunkt regelmässig, jedoch so ab, dass der Abfall vom Rande an auf eine Breite von ca. 20 mm flach bleibt, von da aber steil trichterförmig wird. Im Centrum selbst befindet sich eine ungewöhnlich weite, an dem abgebildeten Wirbel 2 mm im Durchmesser betragende Durchbohrung für den Durchtritt der Chorda dorsalis, ein wesentliches Merkmal unserer Art, auf welches weiter unten noch zurückzukommen sein wird. — Die Seiten zeigen nichts Bemerkenswerthes; vielleicht ist die Aushöhlung zwischen Diapophyse und Parapophyse etwas tiefer als bei der Mehrzahl der übrigen Arten. Oben ist der Wirbelkörper, wie erwähnt, abgeplattet, soweit er die Basis des Medullarcanals darstellt; neben dieser erheben sich die auffallend breiten und tiefen Insertionsstellen für die beiden Aeste des Neuralbogens. Nach innen sind diese Stellen durch eine fast gerade Linie begrenzt, nach aussen durch eine solche, welche vom Vorderrande bis zur Mitte divergirt und von da bis zum Hinterrande wieder convergirt, so dass sie einen sehr stumpfen Winkel bildet. Zwischen diesen beiden Begrenzungslinien liegt eine wannenförmige Vertiefung, welche in ihrer Mitte noch einen kurzen, zapfenförmigen Eindruck besitzt.

2. Neuralbögen. Jeder der 5 überlieferten Wirbel besitzt auch den ihm zukommenden Neuralbogen; ausserdem ist noch ein 6., in der Reihe der vorderste, vorhanden, ohne dazugehöriges Centrum. Diese 6 Bögen sind in der unteren Hälfte vortrefflich erhalten, aber allen fehlt auf mehr oder minder grosse Erstreckung die Spitze der Processus spinosi, sodass die wahre Länge unermittelt bleiben muss. Am besten ist der Processus spinosus am zweiten Bogen der Reihe (also an dem des ersten Wirbels) erhalten; er ist hier von der Spitze des Neuralcanals bis zur oberen Bruchfläche ca. 80 mm lang. — Die Bögen sind unter sich so gleich gestaltet, dass auch hier die Beschreibung eines für alle gelten kann. Die Ansatzstellen für das Wirbelcentrum entsprechen in Breite und Umgrenzung denen der letzteren voll-

kommen, sind auch, wie dort, wannenförmig vertieft und besitzen dieselbe gleichmässig rauhe Oberfläche. Die beiderseitigen Vertiefungen bedingen ein nicht unbeträchtliches Zwischenlager von Knorpel, etwa, wie es der Abstand des Bogens vom Centrum Taf. I, Fig. 1 von vorn und von der Seite zeigt, und daraus ist wieder auf eine verhältnissmässig beträchtliche Beweglichkeit und Elasticität beider Theile gegen einander zu schliessen.

Die Höhe des Medullarcanals beträgt ca. 20 mm, die Breite ca. 29 mm. Die Breite der Basis auf der Oberseite des Wirbelkörpers ist oben mit 21—22 mm angegeben. Die Differenz von 7 mm erklärt sich aus der Knorpelzwischenlage zwischen beiden und dem — an sich unbedeutenden — Divergiren der seitlichen Begrenzungen auf dem Wirbelcentrum. An der Stelle, wo die beiden Aeste des Neuralbogens zur Bildung des Processus spinosus zusammentreten, springt letzterer als scharfe Spitze vor und trägt an seinem vorderen Rande die 30—35 mm lange Zygapophyse, deren Beschaffenheit sehr eigenthümlich ist. Wie Taf. I, Fig. 1c. zeigt, besteht die Zygapophyse aus einer schmalen, nach oben und unten spitz zulaufenden, unregelmässigen, in der Mitte mit einer niederigen Leiste versehenen Vertiefung, welche an allen Bögen mehr oder minder unsymmetrisch ist, und zwar derart, dass die rechte Flanke mehr vorspringt als die linke, dies aber in verschiedenem Grade, und zwar meist stärker entwickelt als an dem Taf. I, Fig. 1c. abgebildeten Bogen. Die hintere Zygapophyse entspricht genau der Form der folgenden vorderen, nur im umgekehrten Sinne; sie stellt eine unregelmässige flache Erhebung dar, auf deren Mitte bei allen hierin gut erhaltenen Stücken eine flache Rinne liegt, wie Taf. I, Fig. 2 es darstellt. Legt man die Bögen in die natürliche Reihenfolge, so zeigt sich, dass auch über den Zygapophysen die scharfen Vorderränder sich auf kurze Erstreckung seitlich aneinander legen.

Die Rippenfragmente bedürfen keiner besonderen Beschreibung.

Arten von Ichthyopterygien allein auf Wirbel hin aufzustellen, ist gewiss nicht ohne Bedenken, da man dabei darauf verzichtet, eine zureichende Diagnose zu geben. Aber einmal bieten, wie die sehr zahlreichen, auch nur auf diese Skelettheile begründeten Arten beweisen, gerade sie leicht aufzufassende und scharfe Unterscheidungsmerkmale, und andererseits sind diese letzteren an der argentinischen Art so in die Augen springend, dass eine weitere Rechtfertigung ihrer specifischen Selbstständigkeit unnöthig wird.

Dass eine neue Art vorliegt, wird zunächst durch die Lage des Fundortes sehr wahrscheinlich. So zahlreich auch die Arten

von *Ichthyosaurus* in der Jura und der Kreideformation sind, so haben doch die wenigsten nach unserer bisherigen Kenntniss eine grössere horizontale Verbreitung. — Es ist hier nicht der Ort, dies weiter auszuführen, zumal es sich bei Durchsicht des 2. Bandes des LYDEKKER'schen Catalogue of the fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum sofort ergiebt, ja nach den neueren Untersuchungen E. FRAAS's[1]) es festgestellt ist, dass nur 4 Arten England und Deutschland gemeinsam sind, nämlich im unteren Lias *Ichthyosaurus tenuirostris* — in England häufig, in Schwaben durch ein einziges Unterkieferfragment vertreten — im oberen Lias *Ichthyosaurus trigonodon*, *I. acutistrostris*, *I. quadriscissus* (vielleicht noch *I. longirostris*). Die erste der 3 Arten wird von LYDEKKER l. c. pag. 105 als bei Whitby vorkommend angegehen, ohne weitere Begrüdung; *Ichthyosaurus acutirostris* ist zweifellos beiden Ländern gemeinsam; dass die gemeinste Art Schwabens, *Ichthyosaurus quadriscissus* in England sicher vorkommt, geht aus der E. FRAAS'schen Abhandlung ebenso wenig wie aus LYDEKKER's Catalog hervor. Sei dem aber, wie ihm wolle, die auffallende Nichtübereinstimmung in Häufigkeit und Identität der Arten des englischen und süddeutschen Lias ist oft hervorgehoben und auch anerkannt worden, und sie tritt noch greller hervor, wenn man sich die Uebereinstimmung der sonstigen Liasfaunen beider Gebiete vergegenwärtigt.[2])

Wenn nun in Südamerika, in den Cordilleren Argentiniens, weit entfernt von dem Fundorte anderer Ichthyosaurier, noch dazu in einer Formationsgruppe, welche anderwärts überhaupt noch keine Vertreter derselben geliefert hat, Reste von solchen aufgefunden werden, so ist nach dem Gesagten a priori eine neue Art in ihnen zu vermuthen.[3])

---

[1]) E. FRAAS, Die Ichthyosaurier der süddeutschen Trias- und Juraablagerungen. 1891.

[2]) Eine anscheinend grössere Verbreitung hat *Ichthyosaurus campylodon* OWEN, da er in Nordwesteuropa und Russland zugleich vorkommen soll. Dass die russische Art mit der englischen ident sei, ist jedoch durchaus zweifelhaft. Schon v. ZITTEL hat (Handbuch der Paläontologie, III, p. 472) Bedenken dagegen geäussert. Hier sei noch hinzugefügt, dass die von KIPRIJANOW beschriebene, centrale Durchbohrung der Wirbelcentra an der englischen Art nicht erwähnt wird, ja dass der von OWEN (a Monograph of the fossil Reptilia of the cretaceous formations, t. 22, f. 3) mitgetheilte Verticalschnitt eines Wirbels von *Ichthyosaurus campylodon* geradezu gegen das Vorhandensein einer solchen spricht und damit der directe Beweis der Verschiedenheit beider gegeben ist.

[3]) In der Literatur finden sich bisher keine Angaben über das Vorkommen von Ichthyopterygiern in Südamerika, sodass dieser Fund anscheinend der erste derartige ist, aber auch nur anscheinend, da in Chile schon vor Jahresfrist Skelettheile von ihnen entdeckt wurden,

Diese aus der Lage des Fundortes abgeleitete Annahme bestätigt sich nun durchaus durch die zwei beschriebenen Merkmale:

1. die ungewöhnlich umfangreiche Durchbohrung der Wirbelcentra,

2. die sehr eigenthümliche Form der vorderen und hinteren Zygapophysen.

Auf das erste Merkmal ist weniger Gewicht zu legen, da es auch bei anderen Arten beobachtet wurde und vielleicht eine viel grössere Verbreitung besitzt, als bisher aus der Literatur ersichtlich wird. Denn manche, nur auf Wirbel aufgestellte Arten sind wohl auf diesen Punkt hin noch nicht geprüft, schon aus dem Grunde, weil das anhaftende Gestein nicht völlig zu entfernen ist, ohne dass die Umrandung der Durchbohrung verletzt wird, oder umgekehrt das nur papierdünne Centrum der nicht durchbohrten Wirbel herausbricht.

Diejenigen Arten der Ichthyopterygier, bei welchen eine centrale Durchbohrung der Wirbelcentra beobachtet ist, sind:

Mixosaurus atavus Qu. sp.

Ichthyosaurus campylodon [1]) Kiprijanow (non Owen).

Ophthalmosaurus sp. [2])

Wenn die von Kiprijanow [3]) gegebenen Wirbel-Durchschnitte naturgetreu und nicht, wie es allerdings den Anschein hat, schematisirt sind, so ist die Art der Durchbohrung bei der russischen und der argentinischen Art darin verschieden, dass sie bei ersterer eine kurze Röhre darstellt, bei letzterer nur papierdünne Ränder besitzt; das durchbohrte Centrum ist also im ersteren Falle bedeutend

---

Im Januar 1892 erhielt die geologisch-paläontologische Sammlung des Kgl. Museum für Naturkunde in Berlin die Gypsabgüsse zweier Wirbel und eines Humerus von Ichthyopterygiern als Geschenk des Herrn Professor Dr. Philippi in Santiago (Chile). Die Originale waren am Ostabhang der chilenischen Anden in 34° 30′ südl. Br. gefunden. Da von anderer Seite eine Mittheilung über diesen Fund zu erwarten ist, genüge hier die Angabe, dass die chilenische Art von der argentinischen durchaus verschieden ist.

[1]). Von Kiprijanow stets „*compylodon*“ geschrieben, was keinen Sinn hat.

[2]) Unter obiger Bezeichnung sind die Wirbel zusammengefasst, welche Kiprijanow in seinen Studien über die fossilen Reptilien Russlands, III. (Mémoires de l'Académie des Sciences de St. Pétersbourg. VII. Serie, Tome 31, No. 6, 1883) p. 20 beschrieben und t. 8 und 9 abgebildet hat. Er will sie auf *Polyptychodon interruptus* beziehen, also auf Sauropterygier. Seine dafür beigebrachten Gründe können davon nicht überzeugen. Im Gegentheil ist die Aehnlichkeit mit den in England zu *Ophthalmosaurus* gestellten Wirbeln so gross, dass an einer Zugehörigkeit beider zu einer Gattung wohl nicht gezweifelt werden kann.

[3]) Kiprijanow, l. c. I. 1881, p. 11, t. 2—5.

dicker geblieben als im letzteren. In dieser Hinsicht schliesst sich *Ichthyosaurus Bodenbenderi* an *Mixosaurus atavus* an. Es besteht zwischen beiden nur der Unterschied, dass an *Mixosaurus atavus* „bei den vorderen Rumpfwirbeln die Wand der Wirbelkörper nur noch aus einer kaum 0,2 mm dicken Membrane besteht, welche beim Präpariren leicht durchbricht, aber in guten Querschliffen nachgewiesen werden kann. Bei den Schwanzwirbeln ist diese Membrane nicht mehr entwickelt, so dass hier eine fortlaufende Chorda persistiren konnte.“ (E. Fraas, l. c. p. 39.) Die Rückenwirbel von Cienegita zeigen also die Art der Durchbohrung wie die Schwanzwirbel von *Mixosaurus atavus*.

Die centrale Durchbohrung der Wirbel von *Ophthalmosaurus* sp. ist von Kiprijanow zweifellos schematisch dargestellt. So sind die beiden l. c. t. 9 abgebildeten Wirbel nahezu gleich gross[1]) und auch, wie die Stellung der Diapophysen und Parapophysen beweist, aus denselben Körper- nämlich der Halsregion; nichtsdestoweniger ist bei dem t. 9 f. 1 dargestellten Wirbelcentrum die mittlere Durchbohrung von fast riesigen Dimensionen, bei dem t. 9 f. 2 abgebildeten eine solche überhaupt nicht vorhanden. Es können dieselben daher auch nicht zum Vergleich herangezogen werden.

Das weitaus wichtigere Merkmal der argentinischen Art besteht in der eigenthümlichen Form der Zygapophysen, wenn man hier überhaupt noch von solchen reden kann. Das in der geologisch-paläontologischen Sammlung des Kgl. Museum für Naturkunde hierselbst zur Verfügung stehende Vergleichsmaterial erlaubte keinen directen Vergleich mit anderen Arten, da die Neuralbögen der vorhandenen Exemplare nur von der Seite, aus dem Gestein hervorragend, sichtbar sind. Ich bin also lediglich auf die Literatur angewiesen, und auch diese ist in diesem Punkte recht spärlich. Es sind wiederum die beiden wiederholt citirten Werke von Kiprijanow und E. Fraas, welche namentlich in Betracht kommen. E. Fraas beschreibt zunächst einen oberen Bogen mit vortrefflich erhaltenen Zygapophysen von *Mixosaurus atavus* (l. c. p. 39, t. 3, f. 6 a—c). „Gegenüber den liassischen Ichthyosauriern finden wir die vordere und hintere Gelenkfläche (Zyapophyse[2])) je aus 2 Flächen bestehend, welche unter einen Winkel von 50° gegen einander gestellt sind, während dieselben bei den späteren in eine Ebene zusammenfallen und verschmelzen.“ Einen solchen oberen Bogen mit einer un-

[1]) Auf der Tafel selbst steht zwar ½ nat. Gr.; aber sowohl im Text, als in der Tafelerklärung ist angegeben, dass sie in natürlicher Grösse abgebildet sind.

[2]) Lapsus calami für „Zygapophyse“.

getheilten, runden, tellerförmigen Zygapophyse aus dem oberen Lias von Whitby hat Fraas dann l. c. p. 50 t. 5 f. 11 beschrieben und abgebildet. Endlich hat Kiprijanow (l. c. t. 17 f. 5) einen Neuralbogen seines *Ichthyosaurus campylodon* dargestellt, an welchem die hintere Zygapophyse die Gestalt eines schmalen, längs-ovalen Sattels mit seichter Concavität und glatter Oberfläche besitzt, in letzterer Hinsicht mit den älteren Arten übereinstimmend.

Allen diesen, unter sich so verschiedenen Ausbildungen der Zygapophysen steht nun diejenige von *Ichthyosaurus Bodenbenderi* völlig fremd gegenüber. Während die 3 erwähnten Arten darin wenigstens übereinkommen, dass die Zygapophysen wohl entwickelt, symmetrisch und an der Oberfläche glatt sind, hat man hier, wie die obige Beschreibung gelehrt hat, lange, unsymmetrische Vertiefungen, bezw. Erhabenheiten mit derselben rauhen Oberfläche vor sich, welche die Verbindungsstellen von Wirbelcentren und Neuralbogen an diesen beiden besitzen.

Um die Wichtigkeit dieser Eigenschaft zu ermessen, muss man sich die Bedeutung des Zygapophysen bei der Bewegung der Wirbelsäule vergegenwärtigen. Sie dienen gewissermaassen als Regulatoren der Bewegung, d. h. aus ihrer Lage zu einander ergiebt sich das Maass der vertikalen und horizontalen Bewegung, welches zwei aufeinander folgende Wirbel erreichen können. Liegen die Zygapophysen vollkommen horizontal, so wird die vertikale Bewegung eingeschränkt, liegen sie schräg, so steigert sich letztere. Die horizontale Bewegung richtet sich nach dem Grade der seitlichen Stellung. Befinden sich z. B. die Zygapophysen ganz getrennt auf beiden Seiden des Neuralbogen, an dessen Vorderkante unter spitzem Winkel zusammenstossend, so ist es klar, dass die dazugehörige Wirbelsäule wohl vertikale, aber kaum horizontale Bewegungen ausführen kann. — Es kann hier nicht eine eingehende Darstellung dieser Verhältnisse bei den Axenskeleten der verschiedenen Wirbelthierklassen erwartet werden, mit denen ich mich immerhin so weit bekannt gemacht habe, um versichern zu können, dass ein systematisch durchgeführtes Studium hier zu interessanten Ergebnissen in Bezug auf die Mechanik der Bewegung der Wirbelsäule führen würde.

Es sei aber darauf aufmerksam gemacht, wie verschieden sich die schwimmenden Wirbelthiere in dieser Beziehung zu den Landthieren verhalten. Während für letztere, je nach ihrer Lebensweise, eine grössere oder geringere Beweglichkeit der einzelnen Wirbel zu einander am Platz ist, so wird doch, abgesehen von aberranten, fusslos gewordenen Typen, wie Schlangen, Blindschleichen, die Bewegung von den Extremitäten ausgeführt, welche

wiederum das in sich mehr oder minder bewegliche Axenskelet tragen. Anders bei schwimmenden Thieren, bei welchen die Extremitäten das Axenskelet nicht mehr zu tragen haben und auch in den meisten Fällen, und namentlich bei den gewandtesten Schwimmern (normalen Fischen, Walen, Sirenen) bei der Fortbewegung nur eine untergeordnete Rolle spielen. Die Hauptbewegung liegt bei ihnen am Ende des Körpers, und die Hauptpropulsivkraft ist den Schwanzflossen übertragen. Diese wird hervorgebracht durch die grossen Muskelzüge, die an beiden Seiten des Axenskelets entlang laufen, und diese wieder werden desto erfolgreicher arbeiten können, je elastischer die Wirbelsäule ist. Ich brauche nur auf die eigentlichen Haie, die besten Schwimmer unserer Oceane, deren Axenskelet vollkommen elastisch ist, hinzuweisen, um ein Beispiel zu geben. Diese Elasticität wird nun erzeugt dadurch, dass einmal viel Chorda-Masse zwischen den amphicoelen Wirbelcentren vorhanden bleibt (Fische, Ichthyopterygier), oder dieselbe durch dicke, zwischen den planen Wirbelcentren sich einschiebende Knorpelscheiben ersetzt wird *(Odontoceti, Mystacoceti).* Die oberen Bögen können hieran in mehr oder minder vorgeschrittenem Masse Theil nehmen, indem sie unter Aufgabe oder doch Reduction der Zygapophysen eine Knorpel-Verbindung unter sich herstellen. Bei allen Walen sehen wir eine solche Verkümmerung der Zygapophysen und ebenfalls bei Fischen, wo sie bei den Teleostiern noch als kurze, schiefe Fortsätze entwickelt sind, während sie den Haien fast ganz fehlen.

Uebertragen wir nunmehr diese Thatsachen auf die oben aufgezählten Zygapophysen der Ichthyopterygier, so ergiebt sich eine interessante Reihe, welche vom Landthier zum Wasserthier führt. *Mixosaurus atavus* Qu. sp. stellt mit seinen im spitzen Winkel zu einander gestellten, völlig getrennten Zygapophysen die Art der Ausbildung dar, welche am meisten an Landthiere erinnert: die Bewegung ist horizontal nahezu unmöglich, vertikal dagegen bedeutend stärker ausführbar. *Ichthyosaurus quadriscissus* Qu. hat einen bemerkenswerthen Schritt vorwärts in der Beweglichkeit gethan, indem sich die früher seitlich gestellten und getrennten Zygapophysen nunmehr zu einer auf der Vorderseite des Neuralbogens ruhenden, tellerförmigen Platte umgestaltet haben, welche schräg unter die gleichgebildete hintere Zygapophyse des vorhergehenden Wirbels zu liegen kam und so sowohl horizontale wie vertikale Bewegungen gestattete. Ein wiederum höherer Grad der Beweglichkeit der Zygapophysen gegen einander ist bei *Ichthyosaurus campylodon* Kiprijanow (non Owen) vorhanden. Hier trägt der Neuralbogen hinten an seinem unteren Theil eine schmale, lange, sowohl von rechts nach links, wie von

oben nach unten leicht gekrümmte Fläche, welche mit derjenigen der Vorderseite des folgenden Wirbels eine Art Sattelgelenkung bildete.

In den angeführten 3 Ausbildungsweisen der Zygapophysen stellen sich also 3 Etappen auf dem Wege zur Erlangung grösserer Beweglichkeit dar, ohne dass jedoch die Verbindung dabei elastisch würde. Dieses Letztere ist nun bei der argentinischen Art vor sich gegangen. Hier hat, wie die Rauhheit der Zygapophysen-Oberfläche beweist, welche, wie erwähnt, der der Basalflächen des Neuralbogens vollkommen gleicht, eine dünne, den hinteren und vorderen Zygapophysen je eines Wirbelpaars gemeinsame Knorpellage eine directe, elastische Verbindung hergestellt, unter Aufgabe der Gelenkung auf ebenen oder gekrümmten Flächen. Sind auch diese Flächen nur mit einer ganz dünnen Knorpelscheibe belegt gewesen, so verhält sich die Sache hier doch so, dass die Knorpelscheiben der hinteren Zygapophyse sich auf der der vorderen des folgenden Wirbels bewegte, die beiden Knorpelscheiben also für Glättung und somit Erleichterung der Bewegung zwischen sich dienten, während sie bei *Ichthyosaurus Bodenbenderi* zu eins verwachsen sind und somit eine elastische Verbindung unter Aufgabe der Gleitbewegung eines Gelenkes erzeugten. Zieht man hierzu die Dicke der Knorpelscheibe zwischen Wirbelcentrum und Neuralbogen in Berechnung, so ergiebt sich für eine so zusammengefügte Wirbelsäule ein Grad der Elasticität, welcher die Schwimmfähigkeit des betreffenden Thieres in hohem Grade fördernd beeinflussen musste.

Eine kurze Zusammenfassung der obigen Ausführungen ergiebt also, dass bei den ältesten Ichthyopterygiern die Ausbildung der vorderen und hinteren Zygapophysen durchaus diejenige von Landthieren ist, dass dieselbe in jüngeren Schichten mehr und mehr auf Vermehrung der Beweglichkeit hinarbeitete, dass endlich auch ein Grad erreicht wird, welcher neben grosser Beweglichkeit zugleich Elasticität zur Anwendung kommen lässt, und somit die Anpassung an das marine Leben auch in diesem Skelettheile Fortschritte aufweist. Dass dabei die der Kreideformation Russlands angehörigen Ichthyopterygier noch nicht so weit vorgeschritten sind, wie die des Tithon der argentinischen Republik, kann die Beweiskraft der Thatsachen kaum abschwächen, denn es lassen sich manche Beispiele dafür beibringen, dass die Entwickelung einer bestimmten Eigenthümlichkeit nicht in allen geographischen Breiten zu derselben geologischen Zeit dasselbe Tempo innegehalten hat, sondern hier schneller, dort langsamer vor sich gegangen ist.

Die Ansichten über Abstammung der Ichthyopterygier haben seit BAUR's wichtiger Beobachtung und treffender Deutung der osteologischen Verhältnisse der Vorderextremität von *Mixosaurus Cornalianus* aus der oberen Trias von Besano einen durchgreifenden Umschwung erlitten. Sah man bis dahin, gestützt auf GEGENBAUR's irrige Auffassung der *Ichthyosaurus*-Flosse die Ichthyopterygier als Thiere an, welche seit Urzeiten im Meere gelebt und ihre ursprüngliche Beschaffenheit bis zum Aussterben bewahrt hätten, so ist man nunmehr durch BAUR auf den richtigen Weg geführt und leitet sie von Landthieren ab, die ihre von GEGENBAUR für primitiv gehaltenen Eigenthümlichkeiten durch Anpassung an das marine Leben allmählich erworben haben; sie sind also nicht primitive, sondern stark specialisirte Typen.

Dass diese BAUR'sche Ansicht von der Abstammung der Ichthyopterygier sich auf alle im Meere lebenden amnioten Vertebraten ausdehnen lässt, beabsichtige ich in einer dem Abschluss nahen Abhandlung über Zeuglodonten aus Afrika ausführlich zu begründen. Hier habe ich versucht, derselben durch die Darstellung der Zygapophysen-Veränderung, soweit sie Ichthyopterygier betrifft, eine neue Stütze zu verleihen, deren erste und wichtigste auf den Extremitäten und der Bezahnung fusst.

4. Ueber marine Schichten im Wälderthon von Gronau (Westfalen) und die mit denselben vorkommenden Bildungen (Rhizocorallium Hohendahli, sog. Dreibeine).

Von Herrn A. Hosius in Münster i. W.

Hierzu Tafel II. und III.

Bekanntlich verschwindet der Wälderthon, welcher östlich der Weser, im Bückeburgischen und am Deister in bedeutender Mächtigkeit entwickelt ist, immer mehr von der Oberfläche, je weiter man nach Westen fortschreitet. Auf der westlichen Seite der Ems tritt er nur noch in sehr vereinzelten Punkten an der Oberfläche auf. Diejenigen von diesen Punkten, welche am meisten nach Süden gerückt sind, sind von Osten nach Westen der Ochtruper Berg, der Eper Windmühlenberg, die sehr niedrigen Höhenzüge von Epe nach Gronau, sowie die nordwestlich von Gronau zum Kloster Glane sich hinziehenden fast unmerklichen Erhebungen. Dieser letzte Punkt, hart an der holländischen Grenze, bezeichnet das westlichste Vorkommen des Wälderthons; weiter westlich ist hier das Auftreten des Wälderthons nicht bekannt. Dagegen sind, weiter nach Süden und auch wohl ein wenig nach Westen gerückt, noch zwei Ablagerungen des Wälderthons bekannt:

1. Die von Lünten ca. $1\frac{1}{2}$—2 Meilen nördlich bis nordöstlich von Vreden.

2. Die im Wenningfeld südöstlich von Vreden, zwischen Vreden und Stadtlohn, womit auch nach Süden hin das Auftreten des Wälderthons an der Oberfläche sein Ende erreicht.

Aber nicht nur an der Oberfläche, sondern überhaupt scheint wenigstens der obere Wälderthon nach Westen hin hier zu Ende zu gehen. Im Liegenden des Steinbruchs von Ochtrup findet sich sofort der Serpulit und unter demselben weisse und rothe Mergel, die, früher dem Keuper zugerechnet, wahrscheinlich den Purbeckschichten angehören; ebenso finden sich die Purbeckschichten nördlich vom Wälderthon bei Lünten und südlich vom Wälderthon im Wenningfeld bei Südlohn und im benachbarten Holland in Rathum.

In Holland selbst sind in früherer Zeit Bohrversuche angestellt, welche keinen Wälderthon angetroffen haben; dagegen habe

ich von dort Bohrproben erhalten, die aus Gyps und rothen Mergeln bestanden und sich nicht so sehr den eben erwähnten Purbeckmergeln anschlossen, als vielmehr den Proben von rothen Mergeln mit Gyps, welche die am meisten nach Norden vorgeschobenen Bohrlöcher über dem Kohlengebirge der Ruhr, die Bohrlöcher von Dorsten und die nördlich von Recklinghausen ergeben hatten. Jedenfalls sind alle diese Gesteine, welche den Wälderthon nördlich, westlich und z. Th. südlich umgeben, älter als der Wälderthon und daher scheint es, wie vorhin angegeben, sicher, dass der Wälderthon hier sein westliches Ende erreicht.

Eine Gliederung liess sich in den einzelnen Brüchen nicht beobachten, die Aufschlüsse waren hierzu zu unbedeutend. Damals — in den Jahren 1850 bis 1860 —, als die meisten Brüche eröffnet wurden, handelte es sich nur um Gewinnung von Steinen, die zum Chaussebau tauglich waren. Nachdem sich aber gezeigt hatte, dass der Stein, den diese Gruben lieferten, zu wenig widerstandsfähig war, blieben die Gruben nur so lange in Betrieb, bis die aus dem gewonnenen Material nothdürftig hergestellten Chausseen — und die sich später entwickelnden Eisenbahnen — es gestatteten, besseres Material — rheinische Basalte — zu billigen Preisen herüber zu schaffen. Jetzt sind die meisten Gruben verlassen, manche von ihnen verschüttet und wieder eingeebnet. Alle Brüche hiesiger Gegend, die unteren Sandsteine in Wenningfeld vielleicht ausgenommen, standen im oberen Wälderthon; neben Thon fanden sich meist kalkreiche Schichten, erfüllt mit Cyrenen, Melanien, Paludinen u. s. w., zu denen sich noch einzelne Zähne und Schuppen von Fischen, hin und wieder auch Spuren von Kohle gesellten. Bei günstiger feinschichtiger Beschaffenheit der Schichten fanden sich auch häufig *Cypris*-Schalen. Nur der am weitesten nach Westen von Gronau bis nach Kloster Glane gerückte Bruch macht eine Ausnahme. Obgleich derselbe unzweifelhaft noch zum oberen Wälderthon gehört, treten hier ausser den erwähnten noch andere Schichten auf. Zuerst zeichnet er sich aus durch das Vorkommen mächtiger Thonlager, dann aber finden sich in ihm marine Schichten. Diese sind westlich der Ems und auch westlich der Weser nie von mir gefunden, werden auch von andern aus dieser Gegend nicht angegeben. Erst weiter östlich finden sich Schichten, die den hiesigen ähnlich sind.[1])

Der Steinbruch, oder vielmehr die Thongrube, in welcher die

---

[1]) Vergl. STRUCKMANN: Die Grenzschichten zwischen Hilsthon und Wealden bei Barsinghausen am Deister. Jahrbuch der geolog. Landesanstalt, 1889. Abthlg. II, p. 55. Ferner STRUCKMANN: „Die Wealdenbildung von Sehnde bei Lehrte.“ Neues Jahrbuch u. s. w. Jahrgang 1891. Bd. I, p. 117.

oben erwähnten Schichten beobachtet wurden, gehört der Dampfziegelei Gerdemann & Co. und liegt etwa 1 km nordwestlich von Gronau nach Kloster Glane hin.

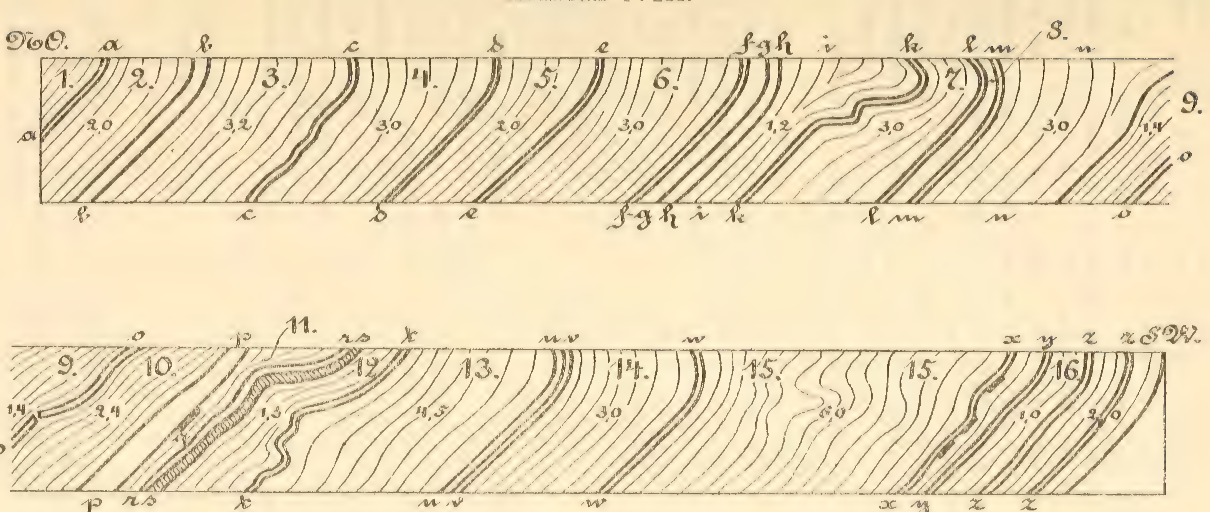
Die erste Kenntniss dieser Gruben verdanke ich Herrn Dr. Bömer, Assistenten der hiesigen landwirthschaftlichen Versuchsstation, welcher mir von dort eigenthümliche Versteinerungen, die von den Arbeitern „Dreibeine" genannt wurden, mitbrachte. Die eigenthümliche Form, Beschaffenheit und Lagerung dieser sogenannten „Dreibeine" veranlasste mich, die Lokalität zuerst im October dieses Jahres und dann, nachdem ich die gesammelten Petrefakten genauer untersucht hatte, im November, allerdings zu einer recht vorgerückten und nicht sehr günstigen Jahreszeit noch einmal zu besuchen. Auf beiden Excursionen begleiteten mich Herr Prof. Mügge, Herr Dr. Bömer und der Director der Dampfziegelei Herr Hohendahl, der uns in jeder Beziehung behülflich war und namentlich für Arbeiter sorgte, die schon lange in der Thongrube gearbeitet hatten. Ihm verdanke ich auch einige werthvolle organische Reste aus jener Grube; so unter andern ein in dem Thon gefundenes Knochenfragment, welches in Form und Beschaffenheit ganz mit dem übereinstimmt, welches Zittel in seiner Paläontologie[1]) beschreibt und abbildet und welches von Vielen als die Clavicula eines *Iguanodon* bestimmt ist. Bei der zweiten Excursion haben wir eine genaue Ansichst der südlichen Seite der Thongrube, an welcher Seite die Thongewinnung im verflossenen Sommer stattgefunden hatte, aufgenommen (cf. pag. 37). Ich erwähne dies und die geognostischen Verhältnisse der Grube gerade deshalb etwas ausführlicher, weil nach meiner Ansicht bei der Beurtheilung der Natur der räthselhaften Bildungen, zu denen auch die „Dreibeine" gehören, oft viel zu wenig die geognostischen Verhältnisse berücksichtigt werden. Unseren vereinten andauernden Bemühungen gelang es wenigstens zum Theil und für diesen Ort die geognostischen Verhältnisse und das Vorkommen der „Dreibeine" und ähnlicher Bildungen so ziemlich klar zu legen. Bei der Beschaffenheit des zähen blauen Thones, der allen Gebilden auf das innigste anhängt und sie so einhüllt, dass sie gänzlich unkenntlich werden, war dies nicht gerade eine leichte Arbeit, und über manche Verhältnisse blieben wir doch noch im Unklaren.

Die Länge der Grube von Nord nach Süd konnte nicht genau festgestellt werden, weil der nördliche Theil bis über die Mitte mit Wasser gefüllt war; immerhin beträgt sie jedoch einige

[1]) K. v. Zittel: Handbuch der Paläontologie, III, p. 698, f. 606.

Profil durch die Schichten des Wealdenthones westlich von Gronau i. W., Thongrube der Dampf-Ziegelei von GERDEMANN & Co.

Maassstab 1 : 200.



Die mit Ziffern bezeichneten Schichten sind blauer Thonschiefer oder blauer Thon, r und s sind marine Schichten.

hundert m. Ob die Schicht, in welcher sich die sog. „Dreibeine“ fanden, auch in dem nördlichen Theile der Grube aufgeschlossen war, bleibt zweifelhaft, da die Grube nach Norden enger wird. Die Tiefe der Grube ist ebenfalls wechselnd; an der Stelle, an welcher im verflossenen Sommer die Arbeiten stattgefunden hatten, mochte sie im Wälderthon 3—4 m betragen. Die Breite der Grube von Ost nach West, oder genauer von fast Nordost nach Südwest, die pag. 37 dargestellt ist, beträgt ungefähr 50 m. Der Abbau der Schichten schreitet parallel den Streichen derselben von Nord nach Süd voran. Da es sich nur um die Gewinnung des Thones handelt, so werden alle festen kalk- und eisenreichen Gesteine rückwärts auf die Halde geworfen, so dass im Allgemeinen die der Abbaustelle nach Norden vorliegende Halde, die Gesteine und Versteinerungen in derselben Reihenfolge enthält wie die nach Süden liegende Abbaustelle.

Die Schichten fallen nach Nordost mit ungefähr 45°. Die Köpfe der Schichten sind unregelmässig gebogen, geknickt, zerbrochen, zum Theil übergekippt; in grösserer Tiefe wird jedoch das Einfallen regelmässig und beträgt, wie gesagt, etwa 45°.

Die Folge der Schichten, welche augenblicklich an der Abbaustelle sichtbar waren, zeigt das Profil pag. 37. Die vorgerückte Jahreszeit, welche bereits ein Einstellen des Betriebes verursacht hatte, namentlich aber die zähe Beschaffenheit des Thones, welcher alle festeren Stücke auf das innigste einhüllt, machten es unmöglich, jede einzelne Schicht genau auf alle darin vorkommenden organischen Reste zu untersuchen. Ich musste mich damit begnügen, den einzelnen Schichten Stücke zu entnehmen, sie zu Hause vollständig zu reinigen und genau zu untersuchen. Auf diese Weise kann ich wenigstens mit Sicherheit behaupten, dass die angegebenen Versteinerungen in den Schichten, bei denen sie notirt sind, sicher vorkommen. Natürlich habe ich bei meinem zweiten Besuch diejenigen Schichten am genauesten untersucht, die mir schon bei meinem ersten Besuch aufgefallen waren.

Vom Hangendsten in Nordost bis zum Liegendsten in Südwest finden sich folgende Schichten:

1. Blauer Thon, der an der Luft heller wird ohne Versteinerungen. Er ist nach Nordost nicht weiter verfolgt, in der Grube ist etwa 1 m aufgeschlossen. Mächtigkeit . . . . 1,00 m

a—a. Melanien-Bank, leicht zerfallende braune Thone mit zahlreichen, oft gut erhaltenen Melanien, vorzugsweise *Melania strombiformis* Schloth., auch die sehr ähnliche *M. bicarinata* Dunk. Mächtigkeit ungefähr 0,10 „

2. Blauer Thon wie 1. Mächtigkeit . . . . 2,00 „

b—b. Brauner Thon resp. Schiefer mit zahlreichen nicht bestimmbaren Muschelresten. Mächtigkeit 0.40 m

3. Blauer Thon wie 1. Mächtigkeit . . . . 3,20 „

c—c. Thonschicht z. Th. wie b—b, z. Th. eine hellgelbe kalkige Thonschicht mit vielen Abdrücken meist kleiner Muscheln (*Pisidium*, *Cyrene*). Mächtigkeit . . 0,15 „

4. Blauer Thon wie 1. Mächtigkeit . . . . 3,00 „

d—d wie c—c, mit einigen durchschnittlich gut erhaltenen Muscheln, die aber alle so lagen, dass das Schloss nicht zu beobachten war (*Cyrene?*). Mächtigkeit 0.05 „

5. Blauer Thon wie 1. Mächtigkeit . . . . 2,00 „

e—e. Gelbe, ziemlich harte, kalkige Thonbank mit einzelnen grösseren Muscheln (*Unio*). Mächtigkeit . . 0.10 „

b. Blauer Thon wie 1. Mächtigkeit . . . . 3,00 „

f—f. Brauner Thon resp. Thonschiefer mit kleinen Gastropoden, darunter *Paludina* cf. *Römeri*. Mächtigkeit . . . . 0,20 „

g—g. Bröcklicher Schieferthon mit Muschelresten, die nicht mehr erkennbar waren. Mächtigkeit . . . 0,50 „

h—h. Brauner kalkiger Thon resp. Thonschiefer, ungefähr wie b—b. Mächtigkeit . . . . 0.30 „

i—i. Kurzschiefiger kalkiger heller Thon mit *Cyrena* sp. Mächtigkeit . . . . 1,20 „

k—k. Gelber kalkiger Thon wie c—c. Mächtigkeit 0.10 „

7. Blauer Thon wie 1. Die Mächtigkeit verschieden, in der Mitte ungefähr . . . . 3.00 „

l—l. Feste Kalkschicht mit vielen aber ganz zerstörten Versteinerungen. Mächtigkeit . . . . . 0,03 „

8. Blauer Thon wie 1. Mächtigkeit . . . . 0.50 „

m—m. Bröckliche Schieferthone mit Fetzen von Versteinerungen. Mächtigkeit . . . . 0,20 „

n—n. Braune Schieferthone mit Fetzen von Versteinerungen, erkennbar darunter *Cypris*. Mächtigkeit 3,00 „

9. Blauer Thon wie 1. Mächtigkeit . . . . 1,40 „

o—o. Kalkige braune Schicht mit zerriebenen Muscheln, Gypsnadeln; einzelne Abdrücke von Muscheln (Cyrenen? deutlich *Cypris*). Mächtigkeit . . . . 0.20 „

10. Blauer Thon wie 1. Mächtigkeit . . . . 2,40 „

p—p. Braune kalkige Thonschicht mit undeutlichen Abdrücken. Gypsnadeln viel. Mächtigkeit . . 0.75 „

Im Liegenden dieser Schicht, aber nur an einer einzigen Stelle, weder aufwärts noch abwärts, noch im Streichen zu verfolgen fand sich Kohle q, deren Mächtigkeit . . . . 0,10 „

11. Blauer Thon wie 1, in der Mitte mächtig . 0.50 m
Die Mächtigkeit dieses ersten Schichtencomplexes
incl. der Schicht No. 11 beträgt also ca. . . . . . 29,38 m

Zweiter Schichtencomplex.

r—r. Feste Kalkschicht mit blauem Thon, mit vielen zerstörten Versteinerungen, darunter auch einzelne erhalten. Weitere Beschreibung folgt. Mächtigkeit 0,10 m

s—s. Schicht der „Dreibeine". Mächtigkeit . 0,20 „

12. Blauer Thon wie 1, aber mit „Dreibeinen". Mächtigkeit . . . . 1,30 „

Die Mächtigkeit des zweiten Schichtencomplexes beträgt daher etwa . . . . 1,60 m

t—t. Brauner schieferiger Thon mit nicht bestimmbaren Versteinerungen. Mächtigkeit . . . . 0,06 „

13. Blauer Thon wie 1. Mächtigkeit . . . 4,50 „

u—u. Melanien-Bank. Mächtigkeit. . . . . . 0,20 „

v—v. Desgl., neben Melanien auch *Cyrena*, *Cypris*. Mächtigkeit . . . . 0,10 „

14. Blauer Thon wie 1. Mächtigkeit . . . . 3,00 „

w—w. Brauner kalkiger Thon. Mächtigkeit . . 0,06 „

15. Blauer Thon. Mächtigkeit . . . . 6,00 „

Hier findet sich eine Verwerfung, wodurch der Zusammenhang der folgenden Schichten undeutlich wird.

x—x. Eine Kalkschicht mit sehr vielem Schwefelkies, so dass die Versteinerungen zum Theil in Schwefelkies verwandelt sind; es sind Melanien, Cyrenen. Mächtigkeit . . . . 0,10 „

Darunter Kohle, deutlicher geschichtet, als die früher erwähnte. Mächtigkeit . . . . 0,03 „

Die folgenden festen Bänke y—y, z—z u. s. w. sind bröckliche, kalkige Schiefer mit viel Bitumen. Melanien finden sich in allen und sind, wenn auch verdrückt, doch noch erkennbar. Die übrigen Versteinerungen nur in Bruchstücken. Das Zwischenmittel zwischen den 3 Bänken, die jede etwa 0.10 m stark 0,30 „
ist, ist blauer Thon wie 1. Er ist ungefähr . . . 5,00 „
mächtig. Die folgenden Schichten sind nicht mehr aufgeschlossen. 19,35 m

Der dritte Schichtencomplex ist daher 19.35 m stark und die ganze Ablagerung auf 29,38 + 1,60 + 19,35 = 50,33 m aufgeschlossen.

Von diesen ca. 50 m, welche die Breite der Thongrube von

den jüngsten (östlichsten) Schichten bis zu den ältesten (westlichsten) bilden. sind nun die ersten 29 m. der erste Schichtencomplex. Süsswasserbildungen des Wälderthons. Melanien. Cyrenen. *Cypris.* dazu Fischreste bilden die in grosser Masse in den kalkreichen Schichten angehäuften Versteinerungen. Nie fanden wir bis jetzt darin marine Muscheln. Ebenso bilden die tiefsten 19 m. der dritte Schichtencomplex. wieder neue Süsswasserbildungen. deren Character. abgesehen von den Versteinerungen. noch mehr als beim ersten Schichtencomplex ausgesprochen ist durch das Vorherrschen der Kohle. die namentlich in den tiefen Schichten sehr häufig ist. Nach marinen Muscheln haben wir auch hier vergebens gesucht.

Es bleiben noch die Schichten r—r und s—s nebst den blauen Thonen im Liegenden. No. 12. und etwa den Thonen im Hangenden. No. 11. genauer zu betrachten. Was die letzteren (No. 11) betrifft. so genügt es zu bemerken. dass sich in denselben bis zur Schicht r hin nichts von Versteinerungen. nichts von fremdartigen Körpern. namentlich keine Knolle von Eisenstein. kein Muschelrest. vorfand. Der Thon gleicht in dieser und auch in jeder andern Beziehung ganz den Thonen. die die Süsswasserschichten von einander trennen.

Die folgende Schicht r—r ist bald als ein grauer. etwas sandiger. an Versteinerungen armer Kalkstein. bald als ein fast nur aus Muschelfragmenten bestehender etwas hellerer Kalkstein ausgebildet. Beide Varietäten bilden Bänke von 1—4 cm Stärke. Es gelang mir nicht festzustellen. ob eine der Varietäten constant im Hangenden lag. Die erste Varietät. der graue etwas sandige Kalk. führte auf der einen Fläche fast gar keine Versteinerungen, einige ganz undeutliche Reste von grossen Muscheln ausgenommen. Dagegen finden sich auf dieser Seite Furchen. oft bis zu 5 cm breit. die den Eindruck machen. als ob auf der folgenden Schichtfläche ihnen ein Wulst entsprochen hätte. Auf der andern Seite, die an organischen Resten reicher ist. finden sich zuerst solche Wülste. die aber nur 2 cm breit und noch schmaler waren. Diese länglichen. oft stark abgeplatteten Wülste zeigten gar keine Struktur. immer waren sie aber von der Fläche leicht ablösbar. In den meisten Fällen ist aber diese Seite der Schicht als eine feste Lage von zusammengebackenen Muschel-Fragmenten ausgebildet; die Muscheln waren sehr zerstört. doch konnte ich folgende unzweifelhaft erkennen:

Ostrea sp. sehr zahlreich.
Nucula sp. desgl.

Cucullaea sp., sehr ähnlich der *Cucullaea texta* Römer,[1] aber ganz bedeutend kleiner.

Corbula sp., sehr häufig.

Sicher fehlten Melanien, *Cypris* und sehr wahrscheinlich auch Cyrenen. Sehr vereinzelt fanden sich sehr kleine Gastropoden, die nicht bestimmt werden konnten.

Die zweite Varietät des Kalks bestand auf beiden Seiten fast nur aus Muschelfragmenten. Die erwähnten Versteinerungen wurden auch in dieser Bank sehr häufig gefunden; *Cucullaea* fand sich oft in guten Exemplaren, der *C. texta* Röm. sehr ähnlich, aber immer noch bedeutend kleiner.

Sichere Spuren von Melanien und auch Cyrenen finden sich hier ebenfalls nicht; dagegen trifft man vereinzelt Zähne und einmal das Bruchstück eines Flossenstachels, dem ähnlich, den Dunker in seiner Monographie des Wälderthons als *Hybodus* abbildet.

Bisweilen fast unmittelbar, bisweilen durch eine sehr dünne Thonschicht getrennt, liegt diese Schicht auf der Schicht s, die wir die Eisenschicht nennen wollen wegen ihres grossen Eisengehalts; diese ist bisweilen der vorigen Schicht r so unmittelbar anliegend, dass der obere Theil der Schicht s noch den Habitus der Schicht r zeigt. In dieser Eisensteinschicht sind die Versteinerungen zwar sehr häufig aber sehr zerstört, doch fand sich *Ostrea* sp. sehr oft und sehr deutlich. Alle Versteinerungen bestehen aus kohlensaurem Kalk und sind, wie es scheint, nur mechanisch nicht chemisch zerstört. Auch an dieser Schicht sind die beiden Schichtflächen sehr verschieden ausgebildet. Die Fläche, welche der Kalkschicht r zugewandt ist, also die obere Fläche, ist mehr oder weniger eben und enthält ausser der stark eisenhaltigen Grundmasse zahlreiche Fragmente von Muscheln. Nur *Ostrea* war hierbei noch deutlich zu erkennen, sicher aber fehlten Melanien und Cyrenen. Irgend eine Zeichnung oder eine Struktur war auf dieser Fläche nicht mehr wahrzunehmen, überall bietet sie den Anblick einer mehr oder weniger ebenen Fläche, aus welcher die Reste der Versteinerungen hervorragen.

Ungleich mannigfaltiger ist dagegen die untere Fläche dieser Schicht, die den Thon No. 12 zugewandt ist, gestaltet. Wir haben an derselben zwei oder vielmehr drei Bildungen zu unterscheiden. 1. Die eigentliche Schichtfläche. 2. Mächtige cylindrische Stücke eines Eisensteins, welche im Thon nahe unter der Schicht s liegen. 3. Die „Dreibeine“ und ähnliche Bildungen (cf. Taf. II u. III).

[1]) Struckmann, l. c., Barsinghausen, 1889, p. 76, t. 13, f. 1—10.

1. Die Unterfläche selbst. Diese macht den Eindruck, als ob sie gebildet sei aus zahlreichen regellos durcheinander geworfenen flachen oder flachgewölbten Stammbruchstücken, welche von unbestimmter Länge sind und eine Breite bis zu 10 cm (meistens weniger) erreichen. Die äussere Fläche dieser Bruchstücke ist maschenförmig geziert; die Maschen sind rhombisch, meist breiter als die mehr in die Länge gezogenen Maschen der „Dreibeine“ und liegen stellenweise scheinbar schuppenförmig. — Auf Taf. II geben das mittlere Stück oben und das schmale Stück in der Mitte deutlich diesen Eindruck und sind wohl die schönsten Stücke, die ich aufgefunden habe, aber schon jetzt haben sie durch das Liegen auf der Halde und später durch das Abwaschen, resp. Entfernen des Thones gelitten.

Wenn man nun diese Gebilde genauer untersucht, so zeigt sich, dass sie nur eine entfernte Aehnlichkeit mit Bruchstücken von Stämmen oder Zweigen haben; die Maschen sind durchaus nicht regelmässig, die Verzierung durch Maschen findet sich nur an der Oberfläche und nur dort, wo das Stück mit dem Thon in Berührung tritt; sowie das Stück in die Eisensteinmasse der Schicht übergeht, hört jede Spur nicht nur einer Oberflächenverzierung, sondern überhaupt einer Oberfläche auf. Man ist nicht im Stande, die Grenzen der scheinbar im Querschnitt flachovalen Stücke in die Schichtmasse zu verfolgen. Die Stücke selbst sind unregelmässig; ein und dasselbe Stück bald breiter, bald schmaler, stets aber mit derselben Oberflächenstruktur, so lange der Thon die Begrenzung bildete. Nur an einem einzigen Stück schien die Oberfläche auf beiden Seiten maschenförmig ausgebildet zu sein; wie ich mich aber überzeugte, ragte hier die Masse des Eisensteins zapfenartig in den weichen Thon hinein, und nur an diesem Zapfen war die obenerwähnte Ausbildung zu sehen. Niemals zeigt endlich das Innere irgend eine Spur von organischer Struktur.

Das zweite Gebilde, welches zu der untern Fläche der Schicht s in naher Beziehung steht, sind die oben und unten abgebrochenen cylindrischen Stücke, die bis zu 6 cm Dicke haben und, abgesehen von den Endflächen, ganz in Thon eingehüllt waren. Die ganze cylindrische Oberfläche ist daher maschig geziert und hat bei diesem Stücke durchaus keine Verdrückung, die bei den ersten noch möglich war, stattgefunden. Gerade bei diesen sind aber die Maschen durchaus unregelmässig und bei genauer Untersuchung zeigt sich, dass die Wände der Maschen aus ähnlichen faserigen Strängen bestehen, wie die der „Dreibeine“. Diese cylindrischen Stücke lagen stets im untern Thon No. 12 hart an der Eisensteinschicht, mit der sie die chemische Zusammenstetzung gemeinsam haben. Es gelang mir aber nicht, die Verbindungs-

stelle dieser dicken Cylinder mit der Unterfläche s aufzufinden. Bei einem derselben war eine Gabelung wahrzunehmen. Schnitte aber, die sowohl senkrecht als auch parallel der Axe durchgelegt wurden, ergaben, dass dieses Stück, wie die andern, vollständig strukturlos war; es bestand aus demselben Eisenstein und demselben Conglomerat von Muschelfragmenten wie die übrigen Theile der Schicht.

Das dritte Gebilde der untern Schichtfläche sind nun zuerst die gerade oder gebogen horizontal verlaufenden Stränge, die in Masse auf der unteren Schichtfläche liegen, dann sich stellenweise über dieselbe, also nach unten hin erheben, durch scheinbares Zurückbiegen eines Theils des Stranges einen über die Schichtfläche sich erhebenden Bogen bilden, die man, analog den Dreibeinen, wohl Zweibeine nennen könnte. Indem nun drei solche Zweibeine sich so aneinander legen, dass je ein Bein des einen mit einem Bein des andern zusammenfällt, entstehen die Dreibeine, und dadurch, dass zwei Dreibeine sich mit einer Seitenfläche zusammenlegen, entstehen die Vierbeine. Dies ist wohl die vollendetste Gestalt; zwischen ihnen und den einfachen Strängen, die auf der Schichtfläche liegen, giebt es alle möglichen Uebergänge wie auch unter den Dreibeinen selbst, so dass die abgebildeten Formen Taf. II u. Taf. III. Fig. 1—4 besser als jede Beschreibung eine Vorstellung der am meisten vorkommenden Formen geben. Oft ist die Form regelmässiger als bei den auf Taf. III abgebildeten Stücken, viel häufiger aber unregelmässig, so dass fast jedes Stück eine besondere Ausbildung zeigt. Stets aber ist die Spitze mehr oder weniger so gebildet, wie die Figuren zeigen. Die Höhe des grössten Dreibeins beträgt 14 cm und nimmt ab bis zu 6 cm bei den kleinsten. Die Entfernung der Fusspunkte der Dreibeine auf der Schichtfläche beträgt bei einigen verschiedenen Exemplaren 8—10—12 cm, 10—11—14 cm, 10—10—12 cm und 6—8—8 cm. Die Entfernungen sind also stets einander sehr nahe, aber nie ganz gleich, in der Regel ist eine etwas grösser als die beiden andern. Die Stränge, scheinbare Faserzüge, gehen nicht von der Spitze oder dem Mittelpunkt der oberen Fläche aus, sondern von der Schichtfläche. Jeder Strang bildet für sich einen ganzen Bogen, wobei ein Unterschied zwischen den beiden Schenkeln ein und desselben Bogens oder eine Verbindungsstelle der beiden Schenkel, welche darauf hindeutete, dass jeder Schenkel selbstständig entstanden sei, durchaus nicht wahrzunehmen ist, vergl. Taf. III. Drei solche Bogen legen sich dann, wie gesagt, so aneinander, dass jeder Bogen mit jedem der beiden andern ein Bein gemeinschaftlich hat. An der Spitze im Mittelpunkt bleibt daher stets ein dreieckiger Raum, in dem die Faserzüge der Bogen

sich kreuzen. Der Raum zwischen den beiden Schenkeln ein und desselben Bogens ist häufig mit Faserzügen ausgefüllt, die flacher sind, als die eigentlichen Bögen, indem sie zwar von den Fusspunkten der beiden sogenannten Beine ausgehen, aber niedriger sind, oft aber gehen sich noch höher an den Beinen hervor. Wenn diese Bogen, wie es in einzelnen Fällen vorkommen kann, dünner sind als der erste Bogen, die sog. Beine, so treten diese letzteren durch grössere Dicke hervor, und diese im Allgemeinen nicht häufige Form ist wohl die regelmässigste bei den Dreibeinen. Meistens treten, wie bei unsern Abbildungen, unter dem eigentlichen und ersten Bogen, Faserzüge in jeder beliebigen Richtung hervor. Immer ist aber bei diesen noch die Dreitheilung deutlich zu sehen; daran schliessen sich aber Formen, bei denen von der Ausbildung eines Dreibeins kaum noch die Rede sein kann; die Faserzüge bilden horizontal verlaufende Stränge, unregelmässiges Haufwerk von Strängen, kurzum Formen, in denen von der Form eines Dreibeins bisweilen noch der Anfang, vielfach aber nichts oder fast nichts zu sehen ist. Diesen unregelmässigen Bildungen gegenüber findet man andererseits sogenannte Vierbeine, ebenfalls nach ganz bestimmtem Gesetz gebildet. Zwei Dreibeine, durchschnittlich ziemlich gleichmässig ausgebildet, legen sich mit einer Seitenfläche so aneinander, dass die beiden Fusspunkte des Bogens des einen Individuums mit den Fusspunkten des Bogens des andern Individuums zusammenfallen und die beiden Individuen nach derselben Richtung liegen. Wenn nun die beiden Dreibeine, jedes für sich senkrecht zur Unterfläche (Schichtfläche) fortwachsen, so bleiben sie, da die Dreibeine nach oben schmaler und spitzer werden, durch eine Furche getrennt, die stets kürzer und breiter wird, je höher sich die Dreibeine erheben. Wenn aber die beiden Dreibeine sich eng mit den gemeinschaftlichen Seitenflächen aneinander legen, so bildet die spitze oder stumpfe Endfläche dieses Zwillings einen Rhombus, der durch die stets deutliche kleinere Diagonale, die Grenze der beiden Dreibeine, halbirt ist.

Was die chemische Zusammensetzung der Dreibeine und der dazu gehörigen Bildungen betrifft, so haben sie nichts mit dem Thon, der sie umgiebt, gemeinschaftlich. Dagegen stimmen die Dreibeine sowohl als auch die unter 2 erwähnten cylindrischen Stücke vollständig mit ihrer Unterlage, der Eisensteinschicht s, überein. Zuerst kommen in ihnen Bruchstücke von Muscheln oft massenhaft und bis zur äussersten Spitze vor. Im Thon fehlen dieselben vollständig.

Das spec. Gewicht ist bei ihnen 3,2—3,3, vielleicht stellen-

weise noch höher. Die Analyse eines Dreibeins (a) und eines Theils der Schicht (b) ergab:

	a	b
Kohlensaures Eisenoxydul . . .	59,2	67,4
„ Manganoxydul . . .	16,0	8,0
„ Kalkerde	6,8	5,8
„ Magnesia	5,2	6,0
Quarz, Thon, Sand	12,0	12,4
	99,2	99,6

In einigen fanden sich Spuren von organischer Substanz. in andern von löslicher Kieselsäure.

Anstatt des kohlensauren Eisenoxyduls fand sich bei mehreren schon Eisenoxyd bis zu 4,5 %. Der Gehalt an kohlensaurem Kalk schwankte beträchtlich, und zwar wohl nach dem Gehalt an Muschelfragmenten. die sich nie vollständig entfernen liessen. Unter den in Säuren nicht löslichen Bestandtheilen waren Quarz und Sand vorwiegend; die Spuren von organischer Substanz erklären sich leicht, da das ganze Gebirge von Bitumen u. s. w. durchsetzt ist. Spuren der löslichen Kieselsäure sind nur bei einer Analyse gefunden. Im Allgemeinen besteht sowohl jedes Dreibein, als auch jeder cylindrische Körper. als auch die Eisensteinschicht wesentlich aus kohlensaurem Eisenoxydul und Manganoxydul, die zusammen über 75 % ausmachen.

In der inneren Struktur ist zwischen den Dreibeinen und der Schichtfläche, der sie aufgewachsen sind. kaum ein Unterschied. Aeusserlich erscheinen sie mehr faserig und wohl regelmässiger als die Oberfläche, die mehr maschig und sehr unregelmässig erscheint. Aber beide gehen in einander über. und die faserige Struktur der Dreibeine ist ebenso auf ihre Oberfläche beschränkt als die maschige Struktur der Schichtfläche. Verschiedene Schnitte durch die Dreibeine bald senkrecht zur Axe, bald parallel derselben ergaben niemals irgend ein Anzeichen organischer Natur. Bei allen Strängen, die auf der Schichtfläche fest angewachsen waren, fand nie ein Uebergang der Verzierung der Schichtoberfläche in die der Stränge statt. Die Stränge und Dreibeine durchbrachen und durchsetzten die sogenannten Stammstücke der Schichtfläche, gingen auch wohl scheinbar daraus hervor. aber nie in der Art, dass man auf eine organische Verbindung der sich durchsetzenden Stücke hätte schliessen können. Stellen der Schichtfläche, an denen die drei abgebrochenen Endigungen der Dreibeine noch zu erkennen waren, verliefen ganz in die Schicht, ohne dass man irgend eine Grenze zu entdecken im Stande war.

Auf der Oberfläche der Stränge, meist auf der Oberfläche der Dreibeine, finden sich nun noch unregelmässig zerstreut punkt-

förmige Erhöhungen, Warzen, dann kleine Streifen und endlich grössere hin und hergebogene cylindrische solide Röhren, die man am besten mit einer Serpel vergleichen kann. Allen diesen Bildungen fehlte aber eine innere Struktur und alle gingen ohne Grenze in die unterliegende Masse über. Aber auch abgesehen von diesen Bildungen ist die Oberfläche der Dreibeine durchaus nicht regelmässig oder auch nur in bestimmten Regionen gleichartig und regelmässig, sondern im Einzelnen recht regellos gezeichnet, so dass fast jedes Dreibein von den andern verschieden ist. In dieser Beziehung erlaube ich mir noch folgendes anzuführen. Wie die Zeichnung zeigt, theilt sich oben an der Spitze jedes Bein in zwei Stränge, von denen jeder Strang zu dem benachbarten Bein führt. Der Winkel, unter dem die beiden Stränge auseinandergehen, ist nicht constant. Bei den regelmässigsten Dreibeinen mag er ca. 60^0 betragen, er wechselt aber zwischen $40—90^0$ und bei sehr unregelmässig ausgebildeten in noch weiteren Grenzen. Ferner erscheinen an fast jedem Dreibein, aber auch an den Strängen und den cylindrischen Körpern Schichten, in denen entweder die Muschelfragmente gehäuft erscheinen, oder in denen das Gestein eine etwas andere Zusammensetzung, bei den grössern Dreibeinen zum Beispiel eine Zusammensetzung hat, die in ihrer sandig-kalkigen Beschaffenheit an die Schicht zwischen r und s erinnert. Bei den Dreibeinen setzen diese Schichten ganz unabhängig von der Zeichnung und dem Verlauf der Dreibeine durch die Beine sowohl als auch durch die Zwischenglieder. Bestimmbare Muschelreste habe ich in diesen Schichten nicht gefunden.

Aus dem Gesagten geht wohl hervor, dass die Schicht s, die Stränge, die auf derselben liegen, die Dreibeine, und auch die isolirten cylindrischen Körper in Bezug auf ihre chemische Zusammensetzung ebenso, wie in Bezug auf ihre mikroskopische Bildung, ihren Mangel an jeder organischen Struktur so übereinstimmen, dass man für alle diese Bildungen dieselbe Entstehungsursache annehmen darf.

Man würde sich übrigens sehr täuschen, wenn man annehmen wollte, dass die eigentlichen regelmässig gebildeten Dreibeine häufig wären. Ein Blick über die Halde, in welcher die Dreibeine u. s. w. liegen, zeigt schon, dass die eigentlichen gut ausgebildeten Dreibeine im Vergleich mit den langen, geraden oder gebogenen Strängen selten sind, diese letzteren vielmehr die Hauptmasse bilden. Allerdings ist dabei nicht zu verkennen, dass jeder Strang wohl das Bestreben hat, sich so zu biegen, dass entweder ein Zweibein oder im günstigsten Falle ein Dreibein oder gar ein Vierbein entsteht. Welche Ursache man

daher auch annehmen mag für die Bildung der Stränge und auch der Zweibeine, immer wird noch die eigenthümliche Form der Dreibeine, die bei vollständiger und ungestörter Ausbildung stets in derselben Regelmässigkeit wiederkehrt, sowie die zwillingsartige Bildung der Vierbeine noch zu erklären sein. Unwillkürlich denkt man an die hexagonale und romboëdrische Krystallform des Spatheisensteins; indessen wurde keine Thatsache beobachtet, die mit zwingender Nothwendigkeit auf diese Form des Spatheisensteins hinwies (vergl. das auf der vorigen Seite über die Winkel angeführte).

Für mich war es von grossem Interesse, ein Dreibein in seiner natürlichen Stellung zu sehen, da die auf den Halden umherliegenden Stücke, mochten sie auch noch so gut entwickelt sein, doch kein vollständiges Bild geben konnten. Aber lange Zeit hindurch gelang es uns nicht, in der Thonschicht No. 12, in der nach Aussage aller in der Thongrube Beschäftigten die Dreibeine liegen mussten, überhaupt ein Dreibein zu finden. Erst als Herr Director Hohendahl selbst, unmittelbar unter der Eisensteinschicht s suchte, fand sich ein Dreibein und diesem folgten mehrere, alle sehr gut und vollständig entwickelt, sobald wir nur unter der Eisensteinschicht und nahe derselben in dem zähen blauen Thon suchten. Leider waren auch hier alle Dreibeine, die wir fanden, von der Schicht abgebrochen, was übrigens, wie mir später klar wurde, wohl darin seinen Grund hat, dass gerade an dieser Stelle die Schichten am bedeutendsten gestört worden sind, in der Wirklichkeit viel mehr, als sich im Profil ausdrücken lässt. Alle Dreibeine aber lagen so, dass stets die Fusspunkte der Dreibeine gegen die Schicht s gekehrt waren, der Scheitel aber nach unten in den blauen Thon hinein. Tiefer in den blauen Thon fand sich nichts, weder Dreibeine noch die cylindrischen dicken Massen, noch auch Versteinerungen. Er glich ganz den blauen Thonen, die die Süsswasserschichten von einander trennen. In der Aufzählung der Schichten im Profil ist er nur deshalb als marin bezeichnet, weil in ihm die marinen Schichten mit ihren Muschelresten vorkommen. Sind diese letzteren nachträgliche fremde Eindringlinge, wie ich anzunehmen geneigt bin, so würde auch dieser Thon wie die ähnlichen andern zu den Süsswasserbildungen zu rechnen sein, und die eigentlichen marinen Schichten r und s, die bis jetzt gefunden sind, hätten nur 0,30 m Mächtigkeit.

Ob nun ausser diesen beiden Schichten noch andere marine Schichten oder solche mit Dreibeinen in der Grube vorkommen, konnte mit absoluter Sicherheit nicht festgestellt werden. Wahrscheinlich ist es nicht, denn wir haben nie Schichten gefunden, die den Schichten r und namentlich s ähnlich wären, und die Arbeiter

bezeichneten stets die Schichten s und 12 als diejenigen, in denen die Dreibeine gefunden würden. Die Halden, welche, wie früher entwickelt wurde, ein mehr oder weniger getreues Bild der Aufeinanderfolge der verschiedenen Schichten geben, waren nur vor den Schichten 11—12 voll von Dreibeinen und ähnlichen Bildungen. Wenn aber an einzelnen Stellen in grösserer Entfernung von den eben genannten Schichten Dreibeine gefunden wurden, so war dies in der Regel nach Osten hin, und es liess sich feststellen, dass der Abbau nicht immer von Nord nach Süd, sondern bisweilen auch von Ost nach West stattgefunden hatte, wobei die zum Ziegelbrennen unbrauchbaren Massen nach Osten geworfen wurden. Die Schicht k, welche sorgfältig untersucht wurde, weil bei ihr sich wieder eine starke Störung in den Lagen der Schichten zeigte, enthielt keine Andeutung von marinen Schichten oder Dreibeinen. Indessen ist die Untersuchung des blauen Thones sehr schwierig, an Ort und Stelle fast unmöglich.

Wenn wir uns nun nach ähnlichen Vorkommnissen umsehen, so fällt vor allem eine Form auf, die SAPORTA unter dem Namen *Taonurus ultimus* aus dem obern Miocän von Alcoy (Spanien) beschreibt [1]) Zwar die sogenannten Dreibeine erwähnt SAPORTA nicht, auch in den Abbildungen fehlt jeder Anklang an dieselben. Es würde daher, auch wenn die hiesigen Formen im Uebrigen mit den von SAPORTA beschriebenen und abgebildeten übereinstimmten, doch diese Eigenthümlichkeit der hiesigen Bildungen als ein wesentliches Trennungskennzeichen bestehen bleiben und würde jedenfalls die Aufstellung einer ganz neuen Art, wenn nicht Gattung, wohl rechtfertigen. Doch sind noch andere Bedenken vorhanden, welche es überhaupt zweifelhaft machen, ob die hiesigen Bildungen trotz ihrer äusseren Aehnlichkeit mit *Taonurus* oder anderen organischen Bildungen verglichen werden dürfen. SAPORTA beschreibt und zeichnet eine Partie, welche einer Seitenfläche eines Dreibeins entspricht, und es lässt sich nicht leugnen, dass bei oberflächlicher Vergleichung das beschriebene resp. gezeichnete Stück durchaus ähnlich ist der Seitenfläche eines Dreibeins, namentlich ist bei allen wohlgeformten Dreibeinen ein dicker Randwulst (die Beine) vorhanden, welchem eine mittlere Vertiefung entspricht. Gerade diese zeichnet auch SAPORTA, und ebenso finden sich bei ihm auf *Taonurus ultimus* Narben, Knoten u. s. w., aber

---

[1]) Zuerst in der Internationalen Wissenschaftlichen Bibliothek bei BROCKHAUS, Bd. 54, 1883, „G. DE SAPORTA und A. F. MARION, die Cryptogamen“, pag. 105, fig. 28, dann — worauf mich Herr Professor DAMES aufmerksam machen liess — im „Bulletin de la société géologique de France“, (3) XV, 1886/87, p. 291 u. folg., t. 4, f. 2, 3, t. 5, 6, f. 1.

nur auf dem Randwulst, nicht in der Mitte zwischen ihnen, und die langgestreckten hin und hergebogenen Serpula-ähnlichen Körper finden sich gar nicht. Doch hiervon abgesehen zeichnet Saporta die vertiefte mittlere Fläche mit ganz andern Verzierungen als die Randwülste; er giebt ihnen Querfasern, die von den Längsfasern der Randwülste gänzlich unabhängig sind (Wissenschaftl. Bibliothek, p. 115, f. 28b), (Bulletin, t. 4 f. 2, 3, t. 5 f. 1, t. 6 f. 1). Ebenso haben bei *Taonurus ultimus* die Knoten Verzierungen, die mit denen der Fläche resp. der Randwülste in bestimmter Beziehung stehen (Bulletin, t. 5 f. 2a, t. 6 f. 1b).

Kurzum bei *Taonurus ultimus* tritt im Allgemeinen schon eine Differenzirung ein zwischen der Spreite und dem Rande, sowie ein wirkliches Austreten von Verzweigungen, wie es bei *Taonurus Panescorsii* Sap. u. Mar. (I. W. B. p. 104, f. 27) und noch mehr bei *Taonurus ruellensis* Sap. (Bulletin, t. 7, f. 1, 2) die Regel ist. Von allen diesen ist bei den hiesigen Dreibeinen nichts zu sehen. Es giebt Dreibeine, wenn auch sehr selten, bei denen die mittlere Fläche, welche die beiden Randwülste verbindet, sehr derjenigen ähnlich ist, die Saporta (I. W. B. f. 28b, p. 105) bei *Taonurus ultimus* zeichnet, einzelne Partien dieser Fläche mögen in ihrer Verzierung scheinbar unabhängig sein. Doch dies sind nur scheinbare Ausnahmen, und bei weitem die grosse Mehrzahl der Flächen sind in ihren Oberflächenzeichnungen, in ihren Erhöhungen, Maschen, dem Verlauf von Faserzügen durchaus nicht von denen der Randwülste verschieden; eine besondere Zeichnung der Spreite oder der Knoten ist ebenso wenig vorhanden wie ein Unterschied in der Masse.

Doch dies ist nur nebensächlich. Der wesentlichste Unterschied zwischen *Taonurus* und den hiesigen Gebilden liegt in der Stellung. Saporta sagt ausdrücklich (I. W. B. p. 105): „Das ganze Phyllom erhob sich offenbar auf einem cylindrischen Stiel", deutlich sieht man dies bei *Taonurus Panescorsii* (I. W. B. p. 104, f. 27), zum Theil auch bei *Taonurus ultimus* (ib. f. 28). Der eine Randwulst geht von einem Stiel aus, krümmt sich und geht auf den Stiel bald mehr, bald weniger deutlich zurück. Die hiesigen Dreibeine liegen nun zuerst stets unter der Eisenschicht, die ihnen als Basis dient und mit der sie in jeder Beziehung übereinstimmen; sie gehen von dieser Schicht senkrecht abwärts, so dass der Theil, welcher gewöhnlich als Spitze des Dreibeins bezeichnet wird, am tiefsten in den Thon eingedrungen ist. Dann ferner sind die Abbruchstellen, sowohl diejenigen, welche man an den Dreibeinen, als auch diejenigen, die man in der Eisensteinschicht findet, stets einander gleich, ohne Structur, die in der Eisensteinschicht verlaufen in dieser

ohne deutliche Begrenzung; die aber in den Dreibeinen liegen. aus denen die drei Randwülste ausgehen. sind wie diese Wülste durchaus gleichwerthig. man kann zwischen den Wülsten keinen Unterschied finden. Was die zwischen den Randwülsten liegende vertiefte Fläche betrifft. so verhält sich diese verschieden. Einige habe ich gefunden. bei denen diese Fläche nicht bis zur Eisensteinschicht geht, sie endigt über derselben mit einem Faserzug oder Strang, der nicht von dem übrigen des Dreibeins verschieden ist. Bei andern geht sie bis hart zur Eisensteinschicht und endigt wie die vorige. Bei noch andern aber tritt sie in die Eisensteinschicht hinein. Gewöhnlich ist dieselbe hier abgebrochen. Man kann aber weder organische Struktur. noch den Verlauf in der Eisensteinschicht nachweisen.

Von der Auflösung irgend eines früher vorhanden gewesenen organischen Körpers und der Wiederausfüllung des entstandenen Hohlraums durch die jetzige Masse. welchen Process Saporta wohl in Anspruch nimmt. um das Fehlen einer organischen Struktur zu erklären. kann hier nicht die Rede sein. abgesehen davon. dass auch hierdurch nicht die eigenthümliche Stellung der Dreibeine. die mir bei organischen Bildungen fremd ist. erklärt würde.

Von einer Vergleichung mit *Taonurus* und ähnlichen Algen muss man daher absehen. Ich bin vielmehr der Meinung. dass der ganzen Bildung jeder pflanzliche Charakter. überhaupt jeder organische Charakter fehlt, und zwar

1. weil man bis jetzt weder bei einem Dreibein oder ähnlichen Gebilde die Spur irgend einer organischen Struktur gefunden hat.

2. weil die Verzierungen nur an der Oberfläche und nur scheinbar regelmässig sind. sich nur dort finden. wo die Schichtfläche oder das Dreibein mit dem weicheren Thon in Berührung kommt, dann aber stets finden.

3. weil ferner irgend eine Grenze zwischen dem an der Oberfläche gezierten Eisenstein und der festen Eisensteinschicht sich nicht findet. die verzierten Stücke vielmehr ohne jegliche Grenze in den geschichteten Eisenstein übergehen.

Gerade dies letzte scheint mir hier von grosser Wichtigkeit zu sein, wie schon Römer in seiner Lethaea wiederholt betonte. „Jeder organische Rest, der im Gestein eingeschlossen wurde, ist durch eine wenn auch noch so dünne — bei Algen kohlige Schicht — von dem umliegenden Gestein getrennt.“ Bei den hiesigen Dreibeinen und verwandten Bildungen ist nichts der Art zu sehen: weder das feste Gestein der Eisensteinschicht, noch der Thon. der die Dreibeine innig umhüllt. zeigen eine Spur eines Zwischenmittels.

Von sonstigen Bildungen, die hier in Betracht gezogen werden müssen, ist noch *Rhizocorallium* ZENKER zu erwähnen. ZENKER hat die erste Art, die sich im obern bunten Sandstein bei Jena zwischen Dolomitbänken findet, als *Rhizocorallium jenense* ZENK. beschrieben. Die Exemplare, welche das hiesige Museum besitzt, sind zur Vergleichung nicht geeignet; die ursprüngliche Beschreibung und Abbildung — (von E. SCHMID in SCHMID & SCHLEIDEN „Die geognostischen Verhältnisse des Saalthals") — ist mir nicht zugänglich; so viel ist jedoch gewiss, dass „Dreibeine" überhaupt dort nicht vorgekommen sind und dass also in Bezug auf diese das früher Gesagte seine Gültigkeit behält, auch wenn die hiesigen Bildungen zu *Rhizocorallium* in näherer Beziehung stehen sollten. Von den eigentlichen Dreibeinen also abgesehen, erinnert die Beschreibung und Abbildung, welche GEINITZ im Handbuch der Petrefaktenkunde (1846, p. 695, t. 25, f. 21) von *Rhizocorallium jenense* giebt, so sehr an einzelne Partien der untern Schichtfläche der Eisensteinschicht s, als es bei ganz anderm Material und in ganz anderer Lage nur erwartet werden kann, wenn man für *Rhizocorallium jenense* und die hiesigen Gebilde ein und dieselbe Bildungsweise annimmt. Alle späteren Beschreibungen und Abbildungen betonen ebenfalls den Mangel der organischen Struktur und die faserige Ausbildung der Oberfläche. *Rhizocorallium* ist zu verschiedenen Abtheilungen des Thierreichs, unter andern auch zu den Kieselschwämmen gebracht worden, da in denselben Spongiennadeln, allerdings zerbrochen, gefunden sind. Ich habe schon wiederholt darauf hingewiesen, dass die Eisensteinschicht und alle Bildungen bis zu den Dreibeinen resp. Vierbeinen incl. stellenweise als ein wahres Conglomerat von Bruchstücken von Muscheln u. s. w. ausgebildet sind; es wäre daher leicht möglich, dass auch Bruchstücke von Kieselnadeln und Skeletelementen gefunden würden; man wäre aber nicht berechtigt, daraus einen Schluss auf die ursprüngliche Bildung zu ziehen. Da nun aber die Analyse eines Dreibeins wirklich eine Spur löslicher Kieselsäure (0,07 pCt.) ergab, so wurde dieses ganze Dreibein gepulvert, und das Pulver sorgfältig mit dem Mikroscop auf Nadeln und Skeletelemente von Kieselspongien untersucht. Das Resultat war, dass nichts gefunden wurde, welches nur im Entferntesten an Kieselspongien erinnerte. Abgesehen von allen andern Gründen gehören schon aus diesem Grunde allein die Dreibeine nicht zu den Kieselspongien; fraglich würde es sein, ob sie zu den Hornschwämmen (Ceraospongien) gerechnet werden könnten, zu denen von manchen jetzt *Rhizocorallium* gerechnet wird. Aber die oben angegebenen Gründe, welche überhaupt gegen eine organische Bildung sprechen, sind auch hier massgebend und machen es

mehr als wahrscheinlich, dass nur eine anorganische Bildung vorliegt.

Uebrigens hat aus den angegebenen und anderen Gründen die Ansicht, dass auch *Rhizocorallium* eine anorganische Bildung sei, immer mehr Anhänger gewonnen. Ueberraschend ist alsdann die Aehnlichkeit zwischen *Rhizocorallium jenense* und den hiesigen Bildungen, abgesehen von den eigentlichen Dreibeinen. Beide sind anorganische Bildungen; beiden fehlt jede innere Struktur; beide bilden lange Faserstränge, bei denen aber das faserige Gefüge nur auf die freie Oberfläche beschränkt ist; beide bilden sich auf der Grenze einer festen und einer weichen Schicht; *Rhizocorallium jenense* wächst von einer festen Schicht in den weichern Thon oder Mergel aufwärts, die hiesigen Bildungen von der festen Eisensteinschicht in den weichern Thon abwärts, vermuthlich wegen ihres grösseren specifischen Gewichts und der unmittelbar auf der Eisensteinschicht ruhenden festen Kalkschicht r. Eigenthümlich sind den hiesigen Gebilden die Dreitheiligkeit, die bei vollständig freier und ungestörter Ausbildung zu der Bildung der Dreibeine oder gar Vierbeine führt, welche aber von den vorhergehenden Faserzügen nicht zu trennen sind.

Mit Rücksicht auf das gemeinsame der Bildung habe ich daher die hiesigen Gebilde auch als *Rhizocorallium* bezeichnet; mit Rücksicht aber auch darauf, dass sie einen bedeutend grössern Zug zur regelmässigen Ausbildung — durch die Bildung der Dreibeine und Vierbeine — zeigen, dass sie ferner im Wälderthon, *Rhizocorallium jenense* aber im bunten Sandstein vorkommt, unterscheide ich die hiesigen Gebilde als *Rhizocorallium Hohendahli* Hos. nach dem Director der Dampfziegelei, Herrn Hohendahl, der zuerst die Aufmerksamkeit auf diese eigenthümlichen Gebilde lenkte und uns bei der fernern Untersuchung durch seine rege Thätigkeit vielfach unterstützte. Ob nun, wie ich annehme, *Rhizocorallium* wirklich eine anorganische Bildung ist, oder, wie andere glauben, eine organische, so viel steht fest, dass *Rhizocorallium Hohendahli* eine besondere Aufmerksamkeit und eigenthümliche Bezeichnung verdient, einmal, weil es in Formen erscheint, denen nichts ähnliches bis jetzt an die Seite gesetzt werden kann, dann aber auch wegen seiner bestimmten geognostischen Stellung. In der letzteren Beziehung sei daran erinnert, dass *Rhizocorallium Hohendahli* bis jetzt nur im Wälderthon vorkommt und nur da, wo entschieden marine Schichten auftreten, und dass daher *Rhizocorallium Hohendahli* leitend sein kann für die marine Ausbildung des Wälderthons.

---

4. Bemerkungen über die räumliche Vertheilung und morphologischen Eigenthümlichkeiten der Vulcane Guatemalas.

Von Herrn Carl Sapper in Coban.

Hierzu Tafel IV.

Angesichts der leichten Erreichbarkeit und der exponirten Lage der Vulkane Guatemalas ist es zu verwundern, dass dieselben noch nicht eingehender studirt worden sind, sondern seit lange von den Geologen vernachlässigt zu werden scheinen. A. Dolfus und E. de Montserrat haben allerdings auf ihren Reisen in Guatemala im Jahr 1866 eine ansehnliche Zahl der Vulkane erstiegen und in ihrem grossen Werke [1]) eingehend beschrieben; allein es ist nicht ausser Acht zu lassen, dass einige wichtige Glieder der grossen Vulkanreiche von ihnen nicht besucht wurden, andere ihnen überhaupt unbekannt blieben, dass sie die Vulkane im Innern von Südost-Guatemala nur auf Grund fremder Nachrichten kannten und endlich, dass die topographische Grundlage ihrer geologischen Karte sehr mangelhaft ist, was leicht zu unrichtigen Vorstellungen Veranlassung geben kann. Gerade der letztere Umstand ist es, welcher mich bestimmt, meine Beobachtungen über die räumliche Verbreitung der guatemaltekischen Vulkane hiermit zu veröffentlichen, obgleich ich wohl weiss, dass auch diese Beobachtungen noch sehr lückenhaft sind und dass vermuthlich noch eine ganze Anzahl noch nicht bekannter vulkanischer Vorkommnisse in Guatemala vorhanden sind. Auf den verschiedenen Karten des Landes sieht man da und dort Vulkane eingezeichnet, die von Dolfus und Montserrat nicht angegeben werden, und ausserdem bin ich zufällig auf meinen Wanderungen auf etliche vulkanische Vorkommnisse gestossen, so auf Lavaströme bei El Tambor und El Florido, am Wege zwischen Guatemala und Zacapa, und auf einen kleinen Vulkan bei S. Antonio (im Departamento S. Marcos). Einige der in manchen Karten als „Vulkane“ bezeichneten Berge haben allerdings nichts mit Vulkanismus zu thun; so sind die sogenannten „Vulkane“ von

[1]) A. Dolfus et E. Montserrat. Voyage géologique dans les républiques de Guatemala y de Salvador. Paris 1868.

S. Gil (bei St. Thomas), Tipon (bei Palmilla), Ceniza (bei Capucal), Obraje und Ticanlu (bei Jocotan) nichts anderes als kühngestaltete Kalkberge; andere aber dürften doch vulkanischer Natur sein, so nach ROCKSTROH die auf PASCHKE's Karte angegebenen Vulkane von Jumay (bei Sta Rosa) und Imay (bei Jalapa). Ausserdem soll ein kleiner Vulkan im Dep. Guatemala am Weg nach Aguas calientes liegen, und es ist mir das um so wahrscheinlicher, als ich in genanntem Dep. (bei Navaja) Gerölle von Obsidian gefunden habe.[1]) Ausserdem fiel mir ein schöngeformter kegelförmiger Berg nordwestlich von Retalhuleu auf, welcher seiner Gestalt nach ein Vulkan sein dürfte — allein es ist doch sehr zweifelhaft, ob diese Vermuthungen richtig sind, und ich will mich daher auf das mit einiger Sicherheit Bekannte beschränken.

Die meisten Vulkane Guatemalas sind schon vor Jahren von Herrn EDWIN ROCKSTROH bestiegen und untersucht worden, leider ist es mir aber nicht möglich gewesen, Einsicht von seinen Aufzeichnungen zu bekommen, ebenso wenig konnte ich von den neuesten Höhenmessungen und Triangulationen Gebrauch machen, welche 1892 von amerikanischen Ingenieuren zwecks Vorarbeiten für die projektirte transcontinentale Eisenbahn gemacht wurden. Die Resultate der letztgenannten Arbeiten werden erst in einigen Jahren zur Veröffentlichung gelangen, so dass ich also mich lediglich auf mein eigenes Material beschränken muss. Uebrigens sind die topographischen Daten, welche ich aus eigenen Itinerar-Aufnahmen und Peilungen erhalten habe, wohl hinreichend genau für den Zweck, welchem sie hier dienen sollen. Es gilt mir nämlich, die gegenseitige Lage der bekannten Vulkane Guatemalas festzustellen — eine Aufgabe, welche an und für sich schon ein gewisses geologisches und geographisches Interesse erwecken dürfte, dann aber auch als Material für vergleichende Untersuchungen über die Eigenthümlichkeiten vulkanischer Spaltenlinien, überhaupt für eine Mechanik des Vulkanismus, möglicher Weise von Werth sein könnte. Ich hätte freilich gewünscht, meine Studien auf ein grösseres Feld ausdehnen zu können, insbesondere die salvadorenischen Vulkane mit herein zu ziehen, allein, da ich in der nächsten Zeit keine Aussicht habe, jene Gegenden bereisen zu können, so gebe ich eben das Material, welches ich über die guatemaltekischen Vulkane gesammelt habe, für sich allein. Zufällige Veranlassung für diesen Entschluss gab der Umstand, dass FELIX und LENK anlässlich ihrer Studien über die mexikanischen Vulkane sich auch auf diejenigen Guatemalas beziehen[2]) und zwar

[1]) Dies Obsidianvorkommen wird schon von Stoll (Guatemala. Leipzig 1886) erwähnt.

[2]) Diese Zeitschrift, 1892, XLIV.

gerade in einem Falle, wo die Angaben von Dolfus und Montserrat nicht vollständig richtig sind.

Bevor ich aber die räumlichen Beziehungen der einzelnen Vulkane zu einander beschreibe, möchte ich zur Erleichterung dieser Beschreibung die Vulkane selbst nach ihrer Bedeutung in besondere Gruppen unterbringen. Es ist klar, dass die körperliche Masse eines Vulkans in der Regel so ziemlich proportional der Dauer, Zahl oder Energie der Eruptionen ist; ein grosser Vulkan hat zu seiner Bildung zahlreichere oder energischere Auswürfe von Gesteinsmaterial nöthig gehabt, als ein kleiner Vulkan, der oft durch eine einzige Eruption gebildet worden sein kann. Da man also aus der Grösse des Vulkans einen gewissen Rückschluss auf den Grad der einstigen Thätigkeit ziehen kann, und da die Punkte der energischeren Thätigkeit eine besondere Berücksichtigung beanspruchen können gegenüber den Punkten geringerer Thätigkeit, so will ich die grossen Vulkane in erster Linie, die kleinen aber, ihrer Bedeutung entsprechend, mehr nebensächlich behandeln. Ich will zur kürzeren Kennzeichnung die grossen Vulkane „Vulkane erster Ordnung“, die kleinen „Vulkane zweiter Ordnung“ benennen, womit aber nichts über ihre Stellung auf Haupt- oder Nebenspalten gesagt, sondern lediglich ein Urtheil über die Energie der bildenden vulkanischen Thätigkeit ausgesprochen sein soll.

Man wird mir entgegenhalten, dass die Grenzen der eben skizzirten Typen verschwimmen; ich gebe es zu, denn es folgt ja schon aus der gegebenen Definition, allein es ist eine Bezeichnung, welche im Gegensatz zum allgemeinen Ausdruck „grosser“ und „kleiner“ Vulkan eine Betonung des relativen Grössenverhältnisses enthalten soll. Verwechselungen mit „parasitischen“ Vulkankegeln dürften kaum eintreten, da mit diesem Ausdruck im Grund genommen nur ein Urtheil über die Entfernung der Ausbruchsstelle zu derjenigen des vorher bestehenden Vulkans, zugleich aber auch über die spätere Entstehung ausgesprochen wird; letzteres ist sogar das Ausschlag gebende Moment in der Wortbedeutung, denn es ist ja eigentlich ein Zufall, ob ein in einer gewissen Entfernung von einer Esse aufsteigender Vulkan parasitisch wird oder einen selbstständigen Kegel bildet — je nachdem die frühere vulkanische Esse bereits eine entsprechend grosse Masse Auswurfsmaterial ausgeschüttet hatte oder nicht —; es kann ein selbstständiger Vulkan durch nachträgliche Vergrösserung eines Nachbarvulkans scheinbar ein parasitischer Kegel desselben werden. Ein parasitischer Kegel kann sich auch durch fortdauernde Thätigkeit zu einem Vulkan erster Ordnung auswachsen und es entstehen dann eben Zwillings-, Drillings-, allgemeiner Geschwistervulkane

(wie solche häufig in Guatemala zu finden sind); es ist gewiss in manchen Fällen noch möglich, die spätere Entstehung eines solchen Vulkans im Verhältniss zu seinem Geschwister-Vulkan festzustellen — eine interessante Frage, welche ich übrigens in Guatemala in keinem Falle zu lösen vermag.

Um das Grössenverhältniss der Vulkane eines bestimmten Gebiets festzustellen, wäre eigentlich nothwendig, den Kubik-Inhalt der einzelnen Berge, oder richtiger ihres vulkanischen Auswurfsmaterials zu berechnen und diese Zahlen zu vergleichen. Da aber die topographische und geognostische Kenntniss der Umgebung einzelner Vulkane Guatemalas nicht genau genug ist, und da ferner — ausser in etlichen abnormen Fällen — der Vergleich der relativen Höhen eines Berges genügend genaue Verhältnisszahlen giebt, so beschränke ich mich in folgender Liste darauf (neben der absoluten Höhe) die relative Höhe [1]) in abgerundeten Näherungs-Zahlen anzugeben, wobei ich die von mir ganz oder theilweise bestiegenen und barometrisch gemessenen Vulkane durch ein Sternchen (*) auszeichne; die übrigen gebe ich mit ihrer muthmasslichen Höhe an, welche in manchen Fällen nur auf Schätzung beruht. Die thätigen oder im Solfataren-Zustand befindlichen Vulkane sind durch Sperrschrift hervorgehoben.

Liste der Vulkane Guatemalas:

	Absolute Höhe.	Relative Höhe.
*Tacaná	3990 m	2200 m
*Tajumulco	4120 „	2300 „
*S. Antonio	2540 „	150 „
*Sta. Maria	3800 „	2200 „
*Cerro quemado	3230 „	1250 „
Kleiner Vulkan nahe S. Carlos Sija	2700 „ ?	100 „ ?
Zunil	3200 „ ?	1600 „ ?
S. Pedro	2900 „ ?	ca. 1400 „
mit kleinem SW. liegenden parasitischem Kegel von ca. 100 m		
Atitlan, südlicher	3570 m	ca. 2400 m
*Atitlan, mittlerer	3050 „	ca. 1900 „
*Atitlan, nördlicher	3030 „	
*Cerrito de Oro	1820 „	300 „
Acatenango	ca. 3900 „	2400 „
Fuego	ca. 3800 „	2700 „
*Agua	3700 „	2600 „

[1]) Da die Vulkane grossentheils an der Abdachung der Südguatemala durchziehenden Eruptiv-Gebirgsmasse aufragen, habe ich als relative Höhe solcher Berge den Unterschied zwischen der absoluten Gipfelhöhe und dem arithmetischen Mittel der Höhen des oberen und unteren Fusses angenommen.

	Absolute Höhe.	Relative Höhe.
*Pacaya,[1]) thätiger Gipfel . . .	2530 m	1600 m
*Cerro redondo[2])	1190 „	110 „
*Tecuamburro[3])	ca. 1800 „	ca. 1100 „
*Moyuta	1640 „	800 „
*Chingo[3])	ca. 1800 „	ca. 1000 „
3 kleine Vulkane südlich davon . .	ca. 800 „ ?	100 „ ?
*Amayo	1050 „	100 „
*Culma	1060 „	150 „
Suchitan (S. Catarina)	ca. 1800 „ ?	1000 „ ?
*Monterico	1300 „	350 „
*Ipala	1630 „	800 „

Ich glaube, wenn man diese Liste mustert, kann man nicht wohl im Zweifel sein, welche Vulkane erster Ordnung, welche zweiter Ordnung sind. In Zweifel könnte man höchstens bei dem Vulkan von Monterico sein, da derselbe etwa 500 m über die Hochebene von Ipala aufragt. Wenn ich oben die relative Höhe nur mit 350 m angegeben habe, so rührt das davon her, dass der Monterico eigentlich mehr ein parasitischer Kegel des Ipala als ein selbstständiger Vulkan ist, und dass sein nördlicher Fuss auf dem Südhang des Ipala (auch Icpala genannnt) in 1150 m aufruht. Ich zähle ihn daher den Vulkanen zweiter Ordnung zu, indem ich in diesem Falle den Kubikinhalt des vom Montericokrater ausgeworfenen festen Materials mit in Betracht ziehe. Am Osthang des Ipala befindet sich ausserdem noch ein zweiter parasitischer Vulkan (nahe der Hacienda el Paste), dessen Krater aber auf der Nordostseite geöffnet ist, und im Süden des Monterico sieht man wenige Kilometer davon entfernt in der Ebene einen kleinen Ringwall, welcher wahrscheinlich gleichfalls als Rest einer vulkanischen Esse zu betrachten ist.

Betrachtet man den Fuego als Parasiten des Acatenango, die beiden kleinen Atitlan-Vulkane als Parasiten des grossen, so erhält man für ersteren eine relative Höhe von nur 1700 m, für letztere eine solche von ungefähr 1100 m; man sieht, dass sie auch so, trotz des beträchtlichen Unterschiedes der relativen Höhe, noch als Vulkane erster Ordnung gelten müssten. Die relative Höhenzahl der Atitlan-Vulkane dürfte zudem noch um

[1]) Den bei DOLFUS und MONTSERRAT erwähnten erloschenen Kegel nordwestlich vom thätigen habe ich wegen Nebels nicht gesehen; man versicherte mir, dass ein anderer Krater auf dem hohen nach Osten gerichteten Grate sich befinde.

[2]) DOLFUS und MONTSERRAT geben 2 Vulkane bei Cerro redondo an; ich habe dort nur einen finden können.

[3]) Nur Krater, nicht Gipfel besucht.

einige Hundert Meter erhöht werden müssen, da ihr Nordfuss genau genommen im See von Atitlan fusst, welcher wahrscheinlich erst durch das Aufsteigen dieses vulkanischen Damms entstanden ist. (Die Tiefenverhältnisse des Sees sind nicht bekannt.

Verfolgt man die Vertheilung der Vulkane erster Ordnung auf der Kartenskizze, Tafel IV, so erkennt man zunächst, dass der grösste Theil derselben auf einer dem Ufer der Südsee ungefähr parallelen, geschlängelten Linie angeordnet sind. Zugleich erkennt man, dass über dieser Hauptspalte, welche die Republik Guatemala in ihrer gesammten Breite durchzieht (etwa 270 km), mit Ausnahme des Vulkans von S. Antonio lediglich Vulkane erster Ordnung sich befinden. Dies Verhalten drückt — wenigstens für das Gebiet von Guatemala — zur Genüge aus, dass der Bedeutung der Spalte auch in der Regel die Bedeutung der aufgesetzten Vulkane entspricht, und aus diesem Grunde halte ich dafür, dass auch die ausserhalb der eben besprochenen Linien befindlichen Vulkane erster Ordnung, Ipala, Suchitan und Chingo, zusammengefasst werden; man erhält so eine stark gekrümmte Linie, welche eine Länge von wenig mehr als 60 km erreicht. Eine solche Auffassung über die Zusammengehörigkeit der eben besprochenen 3 Vulkane scheint mir deshalb um so mehr gerechtfertigt, als die Verbindungslinie derselben in gleicher Krümmung weiter geführt, auf den Izalco in der nahen Republik San Salvador trifft. Dieser Vulkan, welcher allerdings erst im Jahr 1770 entstanden ist, seitdem aber sich in beständiger Thätigkeit befindet und dadurch eine bedeutungsvolle Rolle unter den mittelamerikanischen Vulkanen spielt, liegt aber zugleich auch auf der Fortsetzung der pacifischen Vulkanspalte Guatemalas, so dass wir also hiermit die Erscheinung hätten, dass die mittelamerikanische Hauptspalte sich beim Izalco in zwei Zweige gabelt, deren einer (bis zum Tacaná) eine Länge von 320 km besitzt und die mächtigsten Vulkane Guatemalas trägt, während der andere (bis zum Ipala) eine Länge von 100 km erreicht und, der geringeren Bedeutung der Spalte entsprechend, auch weniger beträchtliche Vulkane aufweist.

Diese Hauptspalten, namentlich die pacifische, zeigen aber, worauf schon Dolfus und Montserrat nachdrücklich aufmerksam gemacht haben, zahlreiche kurze Querspalten. So erklärt sich das auffallend häufige Vorkommen von Geschwistervulkanen in Guatemala: Pacaya, Fuego-Acatenango, Atitlan sind bekannte Beispiele dafür; auch der Tajumulco besitzt südöstlich vom Hauptgipfelkrater einen Nebengipfel (4020 m) mit stellenweise erhaltenem Krater; bei den Vulkanen Sta. Maria und Cerro quemado ist die Bedingung eines gemeinsamen Unterbaus, beim S. Pedro, Ipala

und Suchitan[1]) diejenige der Ebenbürtigkeit ihrer parasitischen Kegel nicht erfüllt, um gleichfalls Geschwistervulkane zu sein. Auch am Tecuamburro lässt sich aus der Anordnung der verschiedenen Krater[2]) auf das Vorhandensein einer kurzen Querspalte schliessen. Die meisten Querspalten sind gekrümmt und zeigen die Eigenthümlichkeit, dass gewöhnlich an einem Ende derselben der mächtigste Vulkankegel ruht, während die folgenden derselben Querspalte aufruhenden Kegel immer mehr an Grösse abnehmen; in einiger Entfernung von den Vulkanen erster Ordnung trifft man dann in manchen Fällen noch einen solchen zweiter Ordnung, so beim Pacaya (welchem Cerro redondo entspricht), beim Atitlan (-Cerrito de oro) und bei Sta. Maria-Cerro quemado (welchen der vermuthlich echte Vulkan nahe S. Carlos Séja entsprechen würde). Es scheint mir daraus hervorzugehen, dass die Vulkane zweiter Ordnung in der Regel das Ende oder die dem Ende vorangehende Verjüngung der Querspalten andeutet. Das Vorhandensein des kleinen Vulkans von S. Antonio macht mir wahrscheinlich, dass der von Retalhuleu aus sichtbare, oben erwähnte kegelförmige Berg ein echter Vulkan (erster Ordnung) sei. Die beiden Vulkane von Amayo und Culma möchten mit einer von Suchitan ausgehenden gekrümmten Querspalte in Beziehung zu bringen sein. Die beiden Lavaströme bei El Florido und El Tambor stehen bisher zu isolirt da, als dass ich über ihre Beziehung zu anderen Vulkanen Vermuthungen äussern könnte.

Die Querspalten stehen unter verschiedenen Winkeln mit der Hauptspalte; häufig weicht der Winkel wenig von einem Rechten ab (Fuego, Atitlan, Sta. Maria, auch Tecuamburro), manchmal ist der Winkel auch ziemlich spitz (Pacaya, Ipala, Suchitan).

Beim Vulkan Chingo scheint sich eine gekrümmte Nebenspalte concentrisch um die Hauptausbruchsstelle geöffnet zu haben, wie man aus den dreien, in solcher Weise angeordneten Vulkanen zweiter Ordnung im Süden des Bergs schliessen kann.

Ueber die morphologischen Eigenthümlichkeiten der Vulkane Guatemalas ist wenig zu bemerken. Die reine Kegelform, dann und wann in Verbindung mit langgestreckten Graten (z. B. Taju-

[1]) Nördlich von dem riesigen, gegen Nordosten geöffneten Hauptkrater scheint, wenn ich meine Beobachtungen von Ipala aus richtig deute, ein kleinerer Vulkankegel auf dem Berge aufzuruhen, von etwa gleicher absoluter, aber geringerer relativer Höhe.

[2]) Der südlichste Krater beim Dörfchen Tecuamburro ist durch zahlreiche Solfataren, der mittlere etwas undeutliche bei der Hacienda Tempixque durch eine Mofette, der nördlichste, grösste bei Ixpaco durch einen Kratersee ausgezeichnet, dessen Wasser durch schwefelhaltige heisse Quellen und Schwefelexhalationen in Schwefelmilch umgewandelt ist.

mulco) herrscht vor; nur wenige Vulkane weichen wesentlich davon ab: ausser dem homogenen Vulkan von Culma (NB. nicht Cuma, wie Dolfus und Montserrat schreiben), der eine langgezogene kraterlose Lavakuppe bildet, noch der Cerro quemado und Tecuamburro. Der Cerro quemado zeigt nicht nur eine durch grosse Lavafelder hauptsächlich gebildete breite Terrasse im Norden und Nordosten, sondern erhält auch durch die bedeutende Längserstreckung des Hauptkraters, welchem südlich und nördlich je ein kleinerer, minder deutlicher Krater vorgelagert ist, eine langgestreckte Gestalt, die noch dadurch complicirt wird, dass die westliche Kraterwand in Folge irgend welcher Katastrophe in die Tiefe gestürzt ist, wo noch heutzutage zahllose Gesteins-Trümmerhaufen Zeugen des Bergsturzes sind. Der Tecuamburro ist nur noch eine Vulkanruine, deren ursprünglichen, mächtigen Hauptkrater die ungefähr in Form eines mehrfach durchbrochenen Hufeisens angeordneten Gratzinken anzudeuten scheinen. Auch am Moyuta und Pacaya findet man Spuren ehemaliger viel ausgedehnterer Krater. Unvollständige Ringwälle beobachtete ich am Pacaya und Tacaná.

Auffallend ist, wie klein gewöhnlich die Krater sind im Verhältniss zur Grösse des Berges. Relativ ansehnliche Krater habe ich nur am Cerro quemado, Cerro redondo, Suchitan und Ipala beobachtet. Der Krater des letztgenannten Berges ist von einem See erfüllt, dessen Spiegel zur Zeit meines Besuchs (Januar 1892) nur etwa 3 m unterhalb der tiefsten südwestlichen Einsenkung der Umwallung sich ausbreitet.

Wohlausgebildete, ziemlich tiefe, wenn auch verhältnissmässig wenig ausgedehnte Krater besitzen unter den von mir besuchten Bergen Tajumulco, nördlicher Atitlan, Agua, Pacaya, Moyuta und Chingo, nach Dolfus und Montserrat auch Fuego. Deutliche aber flache Kratere zeigen Tecuamburro, Monterico und der mittlere von den 3 Vulkanen zweiter Ordnung bei Chingo, ausserdem nach Dolfus und Montserrat Acatenango und südlicher Atitlan.

Die Kratere der übrigen von mir besuchten Vulkane sind entweder sehr undeutlich, oder nicht einmal in Spuren erhalten. Die Gipfel des Culma, des Cerrito de Oro, Sta. Maria und Tacaná bestehen aus festem Gestein mit losen Lavablöcken überschüttet (letzterer zeigt übrigens noch eine sehr kleine trichterförmige Einsenkung am Gipfel). Die übrigen Vulkane mit undeutlich erhaltenem Krater (S. Antonio, S. Carlos, mittlerer Atitlan, Amayo und die beiden äusseren Vulkane zweiter Ordnung bei Chingo) bestehen in ihren oberen Parthieen ausschliesslich aus lockerem Auswurfsmaterial, so dass hier Verwehungen den Mangel eines

deutlichen Kraters erklären können. Es ist das um so wahrscheinlicher, als die Wandungen der wohl ausgebildeten tiefen Kratere in allen von mir beobachteten Fällen vollständig, oder wenigstens theilweise, aus festem Gestein bestehen und so ein Verwehen verhindern; einzelne tiefe Einschnitte der Umwallung mögen entstanden sein durch Hinwegwehen des an diesen Stellen nur lockeren Bildungsmaterials.

Dass heftige Luftströmungen in der That einen starken umgestaltenden Einfluss auf die aus lockerem Material bestehenden, nicht ausreichend von der Vegetation beschützten Vulkantheile ausüben können, liegt auf der Hand, und direkt spricht dafür die Seltenheit des Vorkommens vulkanischer Sande in der Nähe der höheren Vulkangipfel. während doch lockere vulkanische Auswürflinge nicht nur (in Verbindung mit Flussschottern) die pacifische Küstenebene und die Thalebene des mittleren Motagua. ausserdem die kleineren Hochebenen bei Salamá, Chicaj, Rabinal und Cobulco gebildet haben, sondern auch (für sich allein) in den Einsenkungen und an den Hängen der eruptiven Küstencordillere mächtige Ablagerungen hinterlassen und sogar noch in der Alta Verapaz und den Altos Cuchumatanes ansehnliche Anwehungen verursacht haben. Ich glaube sogar, dass Vulkane wie Tacaná. Sta. Maria, Cerrito de Oro ihre eigenthümliche Gestaltung dadurch erhielten, dass heftige Luftströmungen das lockere Auswurfsmaterial zum grössten Theil entführten und nur das felsige Gerüst zurückliessen.

Die Luftströmungen sind in Guatemala stellenweise, namentlich zur Zeit des Wehens der Passatwinde, recht heftige, und dazu kommt, dass der Temperaturunterschied zwischen der heissen Küstenebene und dem kalten Hochland der „Altos“ in der trockenen Jahreszeit Sturzwinde von orkanartiger Heftigkeit erzeugen. Bei Besteigung des Pacaya habe ich eine leichte Probe eines solchen Sturzwindes erlebt und daher einen Begriff von der Wucht dieser Luftströmungen bekommen. Ich glaube daher bestimmt, dass die abtragende Thätigkeit der Winde von sehr fühlbarem Einfluss auf die äussere Gestalt der Vulkane Guatemalas gewesen ist, namentlich insoweit dieselben im Gebiet der oben erwähnten Sturzwinde liegen — ein Fall, welcher für alle westlich vom Pacaya gelegenen Vulkane Guatemalas volle Geltung hat.

---

5. Künstliche Bildung von Eisenglanz und Magnetit in den Eisenrückständen der Anilinfabriken.

Von Herrn Dr. Wilhelm Müller in Charlottenburg.

In den Hochöfen des Eisen- und Stahlwerkes „Phoenix" zu Laar bei Ruhrort werden seit einiger Zeit die bei der Anilinfabrikation sich ergebenden Eisenrückstände mit verhüttet.

Das Material, an dem die vorliegenden Beobachtungen angestellt wurden, verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn C. Reinhardt, Chefchemikers des genannten Werkes, welchem ich auch an dieser Stelle nochmals meinen wärmsten Dank aussprechen möchte.

Die Darstellung des Anilins geschieht bekanntlich in der Weise, dass zunächst Benzol ($C^6 H^6$) durch Behandeln mit Salpetersäure in Nitrobenzol ($C^6 H^5 NO^2$) übergeführt und darauf letzteres durch nascirenden Wasserstoff zu Anilin ($C^6 H^5 NH^2$) reducirt wird.

Der zur Reduction erforderliche Wasserstoff wird durch metallisches Eisen und Salzsäure oder auch Essigsäure erzeugt. Nachdem aus dem Gemenge von Anilin und den gebildeten Eisenoxydulsalzen ersteres durch Destillation abgeschieden worden ist, werden die schlammartigen Eisenrückstände behufs thunlichster Entwässerung auf durchlässigen Boden gebracht, von wo sie, nachdem sie eine mehr teigige Consistenz erlangt haben, dem Hüttenwerke zugeführt und hier nochmals im Freien zu Haufen aufgeschüttet werden.

Unter dem Einfluss der atmosphärischen Luft findet in den aufgehäuften Massen ein lebhafter Oxydationsprozess statt, sodass die damit verbundene Temperaturerhöhung sich bisweilen bis zum Erglühen der Haufen steigert, wobei die den Eisenrückständen noch reichlich beigemengten organischen Substanzen wesentlich mitwirken.[1]

Infolge dieser ausserordentlich energischen Oxydation verändert sich die ursprüngliche Masse nicht nur chemisch, sondern

---

[1]) Wie mir Herr C. Reinhardt freundlichst mittheilt, ist es sogar vorgekommen, dass von den die Eisenrückstände transportirenden Schiffen welche in Brand gerathen sind.

auch äusserlich in ganz auffallender Weise: aus der zuvor schwarzbraunen Farbe ist eine rothe geworden; die teigige bis pulverförmige Consistenz ist zumeist in eine derartig feste übergegangen, dass die Haufen zur Beschickung der Hochöfen von den Arbeitern mit Spitzhacken auseinander gebracht werden müssen. Die vorher noch vorhandenen organischen Beimengungen sind verschwunden. Die von besonders intensiver Erhitzung betroffenen Partien sind zusammengefrittet und besitzen ein vollkommen metallisches Ansehen, lebhaften Glanz und stahlgraue Farbe. Sie sind mit zahlreichen kleineren und grösseren Hohlräumen erfüllt, in denen zierlich gebildete Kryställchen sitzen.

Die Form der letzteren wie die einfache Strichprobe ergaben, dass das Endprodukt der in obiger Weise ganz spontan vor sich gegangenen Umänderung der Eisenrückstände der Hauptsache nach Eisenglanz ist.

Herr C. Reinhardt hatte die Güte, mir auch von dem aus den chemischen Fabriken bezogenen ursprünglichen Material eine Probe zuzusenden. Eine damit angestellte Untersuchung ergab neben reichlichem Wassergehalt und Beimengungen von organischer Substanz deutliche Chlorreaktion. Es lässt sich demnach annehmen, dass in den die Eisenrückstände abgebenden Anilinfabriken zur Erzeugung des Wasserstoffs Eisen und Salzsäure verwendet worden ist.

Das hierdurch gebildete Eisenchlorür oxydirte sich nach und nach zu Eisenoxychlorid und Eisenchlorid. Unter der Einwirkung der hohen Temperatur und der sich dabei entwickelnden Wasserdämpfe erfolgte die Zersetzung der Chloride zu Eisenoxyd und flüchtiger Salzsäure und die Bildung sublimirten Eisenglanzes vermuthlich in analoger Weise, wie die des vulkanischen Eisenglanzes.

Was nun die zumeist interessirenden, in den zahlreich entstandenen Hohlräumen aufsitzenden, wohl ausgebildeten Kryställchen von Eisenglanz betrifft, so schwanken dieselben von minimalen Dimensionen bis zu 1 cm Durchmesser.

Sie sind von dunkel stahlgrauer bis schwarzer Farbe, zeigen lebhaften Metallglanz, geben einen kirschrothen Strich und werden vom Magneten schwach angezogen.

Es werden an ihnen folgende Formen beobachtet:

$$oR\ (0001);\ R\ (10\bar{1}1);\ {}^4/_3P2\ (22\bar{4}3);\ \infty P2\ (11\bar{2}0).$$

Jede dieser Formen kann vorherrschend werden, so dass sich, abgesehen von den Mischtypen, vier verschiedene Krystalltypen ergeben:

1) der tafelförmige Typus,
2) der rhomboëdrische Typus,
3) der pyramidale Typus,
4) der prismatische Typus.

Die nach dem tafelförmigen Typus gebildeten Krystalle erreichen die bedeutendste Grösse. Meist von scharfer Umgrenzung, nur hin und wieder gerundet, auch wohl am Rande zerfranst, zeigen sie ausser der herrschenden Basis $oR\,(0001)$ noch das Hauptrhomboëder $R\,(10\bar{1}1)$, wodurch entweder regulär sechsseitige, oder dadurch, dass drei gleich gerichtete Rhomboëderflächen vorherrschen, mehr dreieckige Täfelchen entstehen. Infolge ganz ungleicher Centraldistanz der Rhomboëderflächen kommen aber auch nicht selten vollkommen unregelmässig sechsseitige Täfelchen vor.

Zu diesen Formen gesellt sich ziemlich häufig noch die Deuteropyramide $\frac{4}{3}P2\,(22\bar{4}3)$, und vereinzelt wurde mit ganz schmalen Flächen noch das Deuteroprisma $\infty P2\,(11\bar{2}0)$ beobachtet, theils als gerade Abstumpfung der zickzackartigen Randkanten von $R\,(10\bar{1}1)$, theils, bei etwas stärkerer Entwickelung von $\frac{4}{3}P2\,(22\bar{4}3)$, als gerade Abstumpfung der Mittelkanten von letzterer Form.

Der rhomboëdrische Typus unterscheidet sich von dem vorhergehenden nur durch eine stärkere Entwicklung des Hauptrhomboëders, indem hierdurch die Krystalle den tafelförmigen Habitus verlieren und grössere Dickendimension annehmen. Die Entwickelung von $R\,(10\bar{1}1)$ bis zum Erscheinen seiner Polkanten wurde jedoch nur seltener beobachtet.

Beim pyramidalen Typus wird der ganze Krystall von der Deuteropyramide $\frac{4}{3}P2\,(22\bar{4}3)$ beherrscht. Die Mittelkanten sind wohl entwickelt und mitunter durch $\infty P2\,(11\bar{2}0)$ gerade abgestumpft; dagegen fehlt die Abstumpfung der alternirenden Polkanten durch $R\,(10\bar{1}1)$ nie. Auch die Basis $oR\,(0001)$ ist stets vorhanden.

Krystalle vom prismatischen Typus fanden sich nur auf einem einzigen kleinen Drusenraum. Es konnten deren fünf mit Sicherheit beobachtet werden, von denen der grösste gegen 2 mm Prismenlänge besass bei etwa dem gleichen Durchmesser in der Richtung der Nebenaxen. Das Deuteroprisma und die Basis herrschen vor; die Combinationskanten beider werden durch $\frac{4}{3}P2\,(22\bar{4}3)$ abgestumpft, und auf die Prismenkanten ist als gerade Abstumpfung der alternirenden Polkanten von $\frac{4}{3}P2\,(22\bar{4}3)$ das Rhomboëder $R\,(10\bar{1}1)$ aufgesetzt.

Es zeigt sich somit, dass trotz der Gleichheit der Bedingungen bei der Bildung des in Rede stehenden Eisenglanzes die Combination der Krystalle im Grunde genommen dieselbe bleibt, dass dagegen der Habitus wechselt, im vorliegenden Falle der denkbar verschiedenste ist, wobei indessen nochmals darauf hingewiesen sein möge, dass die einzelnen Typen nicht unvermittelt neben einander stehen, sondern durch Mischformen in einander übergehen.

Ich hebe obige Bemerkung hervor, da Herr A. Arzruni (Zeitschr. f. Kryst. u. Min. XVIII. S. 46 u. f.), sowie Herr Bruno Doss (dieselbe Zeitschr. XX. S. 567) an den von ihnen untersuchten sublimirten Hämatiten auf die Beständigkeit des Habitus besonders aufmerksam machen.

Was die Beschaffenheit der Flächen anlangt, so sind dieselben bei vollkommen ebener Ausbildung fast durchweg recht schön spiegelnd; vielfach zeigen sie jedoch eine treppenförmige, im Allgemeinen den benachbarten Combinationskanten parallele Vertiefung, wie dies bei schnell gebildeten Krystallen häufig zu beobachten ist.

Die Winkelmessung ergab:

	Gemessen:	Berechnet (nach Miller):
R : R (Mittelkante) . . .	85^0 55′	86^0
0R : R	57^0 29′	57^0 30′
R : ∞P2	43^0 4′	43^0 5′
$^4/_3$P2 : $^4/_3$P2 (Mittelkante	57^0 40′	57^0 46′
0R : $^4/_3$P2	61^0 20′	61^0 7′

Um festzustellen, ob der vorliegende künstlich gebildete Eisenglanz auch hinsichtlich seiner chemischen Zusammensetzung analoge Beziehungen zu dem vesuvischen aufweist, wurden mehrere Analysen unternommen, die Herr Prof. Dr. von Knorre die Güte hatte, im anorganischen Laboratorium der Königlichen Technischen Hochschule zu Charlottenburg durch die Herren Stud. Söding und Löscher ausführen zu lassen.

Herr Söding, dem ich als Material mehrere kleine Krystallgruppen ohne sorgfältige Auswahl übergeben hatte, giebt als Mittel zweier Analysen an:

76, 43 %	F^2O^3
23, 48	Fe O
99, 91.	

Bei diesem auffälligen Resultat schien es geboten, für eine Wiederholungsanalyse lediglich gut gebildete Eisenglanzkryställchen

auszusuchen. Die Analyse, welche Herr LÖSCHER mit zwei verschiedenen Portionen ausführte, ergab:

I.	II.	
87, 38 %	86, 45 %	Fe^2O^3
12, 45	11, 78	Fe O
99, 83.	98, 23.	

Die Krystalle führen also einen nicht unbeträchtlichen Eisenoxydulgehalt.

Auch in dem vesuvischen Eisenglanz giebt Herr C. F. RAMMELSBERG (Handbuch der Mineralchemie II. Aufl. S. 147 u. 148) einen Oxydulgehalt von 3. 11 % an und erklärt die Gegenwart desselben entweder aus einer Beimengung von Magneteisen oder durch die Annahme einer Isomorphie von Fe O und Fe^2O^3.

Da die Entscheidung, wie der Eisenoxydulgehalt in den vorliegenden Eisenglanzkrystallen zu erklären sei, auf rein chemischem Wege sich nicht treffen lässt, suchte ich sämmtliche Krystalldrusen nochmals gründlich mit einer scharfen Lupe ab in der Erwartung, Magneteisen zu finden, und gewahrte an verschiedenen derselben deutlich ausgebildete oktaëdrische Krystalle bis zu 2 mm Kantenlänge.

Die Flächen sind nicht in dem Maasse glatt und spiegelnd, dass eine goniometrische Messung vorgenommen werden konnte; allein die Form der Krystalle, als auch der Umstand, dass zwei schön ausgebildete Oktaëder-Zwillinge erkannt werden konnten, sowie endlich der etwas hellere Metallglanz, der schwarze Strich und die stark magnetische Eigenschaft der Krystalle liessen es nicht zweifelhaft erscheinen, dass Magnetitkrystalle vorlagen.

Um diese Wahrnehmung noch weiter durch die chemische Analyse zu bestätigen, wurden einige kleine Drusen, auf denen Eisenglanz- und Magnetit-Kryställchen sassen, im Mörser zu Pulver verrieben und aus letzterem unter Wasser mit dem Magneten der Magnetit ausgezogen. Dieses wurde unter Umrühren mit dem gewonnenen Magnetitpulver mehrmals wiederholt, um etwa mechanisch beigemengten Eisenglanz nach Möglichkeit auszuschliessen.

Die mit dem Magnetitpulver von Herrn LÖSCHER ausgeführte Analyse ergab:

71,18 %	Fe^2O^3
28,72	FeO
99,90.	

Dieses Resultat kommt der theoretischen Zusammensetzung des Magnetits

68.97 % Fe^2O^3
31.03 FeO

so nahe, dass füglich kein Zweifel an der Behauptung bestehen bleiben kann, dass die beobachteten octaëdrischen Krystalle in der That Magnetit sind. Es ist demnach in gleicher Weise, wie in den Fumarolen des Vesuv, wo sich beide oxydische Eisenverbindungen neben einander bilden, auch im vorliegenden Falle als Sublimationsproduct Eisenglanz und Magnetit entstanden.

Dass nun aber der letztere sich nicht nur neben dem Eisenglanz, sondern auch als Einschluss in demselben gebildet haben dürfte, ist nach den Analysen und aus der Thatsache, dass auch aus gepulverten Eisenglanz-Krystallen mit dem Magneten schwarzes Magnetitpulver in deutlich erkennbarer Menge ausgezosen werden konnte, wohl mit Bestimmtheit wahrzunehmen.

Dass Verwachsungen und sogar regelmässige zwischen beiden Eisenverbindungen bestehen, ist bekannt. Scacchi und G. vom Rath (Neues Jahrb. f. Min. etc., 1876, p. 386) beobachteten regelmässig angeordnete Eisenglanz-Krystalle in dem dem Magnetit ganz analog zusammengesetzten Magnoferrit vom Vesuv, und H. Bücking (Zeitschr. f. Kryst. u. Min., I, p. 575) beschreibt eine regelmässige Verwachsung von Magneteisen mit Eisenglanz von der Alp Lerchentini im Binnenthal.

Ob die Verwachsung von Magnetit mit Eisenglanz in unserem Falle auch eine regelmässige ist, darüber lässt sich mit dem vorliegenden Material keine Entscheidung treffen.

Aus dem Vorhergehenden lässt sich jedoch schliessen, dass der Oxydulgehalt der Eisenglanz-Krystalle nur beruhen kann auf einer durch die Art ihrer Bildung erklärlichen zufälligen Verwachsung von Magnetit mit Eisenglanz und nicht, wie Rammelsberg auch für möglich hält, auf einer Isomorphie von FeO und Fe^2O^3.

6. Ueber Geröll-Thonschiefer glacialen Ursprungs im Kulm des Frankenwaldes.

Von Herrn Ernst Kalkowsky in Jena.

In seiner geognostischen Beschreibung des Fichtelgebirges erwähnt C. W. von Gümbel mehrfach das Vorkommen von Conglomeraten im Kulm, die aber in dessen oberer Abtheilung im Frankenwalde doch nur spärlich vorhanden sind. Diese Gesteine sind in dem bewaldeten und coupirten Gebiete auf der Grenze zwischen Thüringer Wald und Frankenwald recht schwierig zu verfolgen, und ihre wahre Beschaffenheit wird meist durch die Verwitterungserscheinungen verhüllt. Aufschlüsse in ganz frischem, unverwittertem Gestein wurden durch den Bau der Bahnlinie Eichicht - Probstzella - Stockheim im Jahre 1886 geschaffen und zwar nördlich und südlich von der Bastelsmühle im Haslach-Thale, 2,5 km südlich von der auf der Passhöhe gelegenen Station Steinbach am Wald. Als ich diese Eisenbahnstrecke vor nunmehr 6 Jahren zum ersten Male befuhr, fielen mir diese „Conglomerate" durch ihren ganz besonderen Habitus auf; ich habe in der Folge diese fränkischen Gebiete des Kulms wie diejenigen in Ost-Thüringen vielfach durchstreift, die Conglomerate aber im Besonderen überall aufgesucht auf vier mehrtägigen Excursionen in verschiedenen Jahren. Und wenn ich überdies an den erwähnten Aufschlüssen mehr wie ein Dutzend Mal langsam auf der Bahn vorbei gefahren bin, so hat sich immer der gleich beim ersten Anblick gewonnene Eindruck, dass es mit diesen Gesteinen seine besondere Bewandtniss habe, nur noch verstärkt. Nach langem Zögern und reiflichster Ueberlegung entschliesse ich mich, hier meine Ansicht über die Bedeutung dieser Gesteine mitzutheilen.

Im Frankenwalde geht die untere Abtheilung des Kulms, das Schichtensystem der Lehestener Dachschiefer, durch das Auftreten von Bänken von Grauwacke allmählich in die obere über, die durch den unendlichen Wechsel von Thonschiefer und Grauwacke charakterisirt ist; in ermüdender Weise wiederholen sich diese beiden Gesteinstypen, ohne dass anders geartete Sedimente oder etwa Eruptivgesteine irgendwie hervorträten. Die Thonschiefer

des Kulms sind mehrfach Gegenstand eingehendster lithologischer Untersuchung gewesen, und es gilt für die Thonschiefer des oberen Kulms so ziemlich dasselbe wie für die Lehestener Dachschiefer; alle diese Schiefer sind bei der Faltung und sonstigen Dislocation vielfach von secundärer Schieferung befallen worden, und im Zusammenhange damit steht wohl ihre wenigstens zum Theil hochkrystalline Beschaffenheit: ein „thoniger" Bestandtheil ist bei der mikroskopischen Untersuchung meist nicht mehr aufzufinden, es haben sich vor Allem Rutilmikrolithen, Kaliglimmer und Quarzkörnchen als authigene Gemengtheile in Masse herausgebildet. Nicht genügend sind dagegen bisher die Grauwacken untersucht worden, die vielfach auch authigene Gemengtheile in Menge wahrnehmen lassen. Aber makroskopisch ist ja der Unterschied zwischen Thonschiefer und Grauwacke sehr auffällig; die Grauwacken haben bald feineres, bald gröberes Korn, dabei aber in jedem Falle auch eine sehr gleichmässige Beschaffenheit. Nur in manchen Bänken liegen gleichsam porphyrisch Quarz- und Quarzitbrocken von 2 — 3 mm Durchmesser gleichmässig und in Abständen von mehreren Centimetern vertheilt in einem Gestein, dessen allothigene Hauptbestandtheile vielleicht nur höchstens 1 mm Durchmesser besitzen. Thonschiefer und Grauwacke wechsellagern bald in viele Meter mächtigen Massen, bald in äusserst dünnen Lagen: auf dem Querbruche von Blöcken und namentlich gut bei secundärer Schieferung sieht man häufig genug centimeter-, ja millimeterdicke Lagen mit einander wechseln, und gerade in solchen Fällen stellen sich auch intermediäre Gesteinstypen ein, schiefrige Grauwacken und sandige Thonschiefer. In Querschliffen wird man immer die schärfste Sonderung in parallele Lagen der Korngrösse und den Gemengtheilen nach erkennen können, wenn auch vielleicht die Beschaffenheit der Lagen nur in geringem Maasse wechselt.

Mitten in dem wohlgeschichteten System von Thonschiefern und Grauwacken liegt nun ein völlig ungeschichtetes Gestein von auffälligster Beschaffenheit, die nicht anders als durch die Bezeichnung des Gesteins als Gerölle führender sandiger Thonschiefer oder kürzer Geröll-Thonschiefer ausgedrückt werden kann. Es giebt in der Gesteinslehre wohl kaum einen unbestimmteren Namen, als den des Conglomerates; bei der Bezeichnung eines sedimentären Gesteins als Conglomerat, ohne genauere Erläuterung und Bestimmung, wird der Leser stratigraphischer Arbeiten sich meist eine nicht zutreffende Vorstellung von der Beschaffenheit des Gesteins machen (falls er sich überhaupt um solche Sachen kümmert und nicht schon zufrieden ist, wenn das Ding nur einen Namen hat). Und doch sind „Conglomerate" mit die

wichtigsten Gesteine unter den Sedimenten, wenn die Geologie einmal ernstlich die Bildungsgeschichte der Formationen verfolgen und sich nicht mehr mit der paläontologischen Stratigraphie und allgemeinen Redensarten begnügen wird. Aus solchen Gründen muss die Bezeichnung des hier zu behandelnden Gesteins als Conglomerat als unzutreffend zurückgewiesen werden; es liegt hier ein Thonschiefer vor, der Sandkörner in Menge und in höchst auffälliger Weise grosse Gerölle enthält; die gewählte Bezeichnung Geröll - Thonschiefer dürfte gewiss das Wesen genauer bestimmen, als der Name Conglomerat.

C. W. v. Gümbel nimmt l. c., p. 548 für die Mächtigkeit der Schichten der oberen Kulmstufe im Frankenwalde etwa 1500 bis 2000 m an; bei der Begehung des Gebietes bin ich zu der Ueberzeugung gekommen, dass der Geröll - Thonschiefer ungefähr in der Mitte des ganzen Systems von Thonschiefern und Grauwacken auftritt. Die Lagerung der Schichten ist dort bekanntlich sowohl durch die erzgebirgische wie die hercynische Gebirgsrichtung beeinflusst; es sind zwei Systeme von meist flachen Falten, die sich durchkreuzen, und zu denen nun wohl noch mannichfaltige, sehr schwer festzulegende Verwerfungen und dergleichen kommen dürften. Bei dem unendlichen Wechsel von im Allgemeinen von einander nur wenig verschiedenen Gesteinsarten lässt sich irgend ein Horizont kaum irgend wo auf längere Erstreckung verfolgen, da überdies noch leichte Verwitterbarkeit der Gesteine und grosse Waldungen die Beobachtung erschweren. Ich habe die von v. Gümbel angegebenen Vorkommnisse von „Conglomerat“ aufgesucht, sie aber an manchen Stellen nicht wiederfinden können, während es andererseits gelang, den Geröll-Thonschiefer wieder an anderen Stellen neu aufzufinden. Es kommt hier zunächst auf die Frage an, ob alle Vorkommnisse von Geröll-Thonschiefer nur einem Horizonte angehören, oder ob deren mehrere vorhanden sind. Mit Bestimmtheit wird sich diese Frage wohl nie entscheiden lassen: es steht der Annahme, dass nur ein Horizont eines so auffälligen Gesteins vorhanden sei, nichts entgegen, wenigstens aber liessen sich zwei oder mehrere Horizonte nirgends wirklich nachweisen. Sollte aber letzteres doch möglich sein, so würde dieses Verhältniss durchaus ohne alle Bedeutung für die folgenden Erwägungen über die Entstehung des Geröll-Thonschiefers sein. Verfolgt man irgend ein Vorkommniss dieses Gesteins, so verliert man meist in kurzer Entfernung seine Spur; ein paar hundert Meter weiter verrathen Gerölle im Acker- oder Waldboden wieder seine Anwesenheit, und wenn sonst genügende Aufschlüsse vorhanden sind, so wird man doch an manchen Stellen nach Streichen und Fallen der Schichten auf eine Zusammenge-

hörigkeit der Vorkommnisse schliessen können. Nach meinen Beobachtungen erscheint es mir durchaus gerechtfertigt, wenn in Folgendem von nur einem Horizonte des Geröll-Thonschiefers die Rede ist.

Die beiden Aufschlüsse in ganz unverwittertem Gestein sind, wie erwähnt, an der Eisenbahnstrecke ungefähr 2,5 km südlich von der Station Steinbach bei der Bastelsmühle gelegen; in der näheren Umgebung wurde der Geröll-Thonschiefer noch an mehreren Punkten gefunden. Leider sind aber auch diese besten Aufschlüsse doch räumlich sehr beschränkt, ein Umstand, der besonders für den Nachweis recht grosser Gerölle sehr in's Gewicht fällt. An dem Eisenbahnanschnitt nördlich von der Bastelsmühle wird der Geröll-Thonschiefer von Grauwacke überlagert; er bildet überdies auf beiden Ufern des Baches Felsen, und es liess sich hier das Streichen zu N 70° O, das Einfallen zu 25° in N bestimmen. Die Grenze gegen das Liegende ist nicht scharf bestimmbar, es hat der Geröll-Thonschiefer hier jedoch eine Mächtigkeit von mindestens 18 m; nach Lesestücken ist das Liegende Thonschiefer. Südlich von der Bastelsmühle ist im Eisenbahnanschnitt die Grenze zum liegenden Thonschiefer ziemlich scharf bestimmbar, die gegen die hangende Grauwacke aber nicht; das Streichen ist hier dasselbe wie an dem erst erwähnten Aufschlusse, das Fallen aber ungefähr 25° in S, so dass man es wohl mit den beiden Flügeln einer flachen Antiklinale zu thun hat, obwohl gerade mitten zwischen beiden Aufschlüssen noch eine Partie auf dem Kopfe stehender, dünner Schichten einer sehr feinkörnigen Grauwacke vorkommt.

Die Beschreibung anderer Aufschlüsse kann unterbleiben, da nirgends die Grenzen so gut aufgeschlossen sind, und nirgends so frisches Gestein vorkommt, wie an den beiden, kaum einen halben Kilometer von einander entfernten und leicht zugänglichen Punkten an der Bastelsmühle. Doch muss erwähnt werden, dass auch sonst nirgends Beobachtungen angestellt werden konnten, aus denen sich eine grössere Mächtigkeit des Geröll-Thonschiefers ableiten liesse, eher könnte noch mit einiger Sicherheit behauptet werden, dass seine Mächtigkeit nach Osten zu geringer wird, wie z. B. in der Gegend von Nordhalben.

Ueber die Beschaffenheit der den Geröll - Thonschiefer begleitenden Grauwacken und Thonschiefer ist nichts Besonderes zu erwähnen; hervorzuheben ist nur ihr stets gleichmässiges Korn, namentlich auch in der hangenden Grauwacke an der Bastelsmühle: 2—3 mm im Durchmesser haltende weisse Quarzitbröckchen liegen dort regellos vertheilt in der ziemlich feinkörnigen,

festen und hellen Grauwacke, aber Gerölle sind in ihr durchaus nicht enthalten.

Der Geröll - Thonschiefer stellt nun eine einzige compacte Masse ohne Bankung und ohne eine Spur primärer Parallelstructur dar; es ist ein grau-schwarzes, in feuchtem Zustande fast rein schwarzes Gestein, auf dessen frischen Bruchflächen, zunächst aus ein paar Schritten Entfernung gesehen, die zahllosen hellen Gerölle kräftig hervortreten; bei näherem Zusehen unterscheidet man als Bestandtheile des Gesteins homogene Thonschiefermasse, Quarzsandkörner, kleine, grosse und grösste Gerölle. Um das Gestein seinem Habitus nach zu veranschaulichen, kann angegeben werden, dass es im Allgemeinen etwa zu je einem Drittel aus Thonschiefermasse, Sand und Geröllen besteht.

Der Thonschieferantheil, der gerade diesem Gesteine denjenigen Habitus aufdrückt, der es verbietet, ihm den Namen eines Conglomerates beizulegen, ist eine feinstkörnige, feste Masse, deren Bestandtheile erst das Mikroskop offenbart, ohne dass es gelingt, mit Sicherheit ihre mineralische Natur zu bestimmen. Im Gegensatz gegen die Dachschiefer mit transversaler Schieferung und hochkrystallinem Gefüge zeigt hier die Thonschiefermasse nur wenig authigene Gemengtheile; sie ist vor Allem äusserst arm an Rutilmikrolithen in allen zur Untersuchung gelangten Präparaten. Es bleibt aber die Masse unzweifelhaft eine echte Thonschiefersubstanz, deren unterscheidbare Bestandtheile eine Grösse von wenigen Tausendsteln Millimeter aufweisen.

Erst im Dünnschliff treten aus dieser Thonschiefermasse deutlichst alle sandigen Bestandtheile des Geröll - Thonschiefers hervor. Es sind das wesentlich Quarzkörnchen, scharfeckig und scharfkantig, von vielleicht 0,1—1 und 2 mm Durchmesser, dazu kleine Fetzchen von Quarzit und schiefrigen Gesteinen. Diese Sandkörnchen liegen durchaus regellos vertheilt in der Thonschiefersubstanz, vergleichsweise gesagt, wie porphyrische Krystalle in einem dichten Eruptivgestein ohne alle Parallelstructur. Die Sandkörnchen liegen sogar so vertheilt, dass sie sich meist nicht berühren, Thonschiefermasse trennt sie von einander: nirgends liegen sie ferner in Zonen oder parallelen Streifen, sondern stets ganz regellos und gleichmässig vertheilt, von welcher Seite man auch das Gesteinsstück ansehen möge. Auf den Bruchflächen des Gesteins treten die Sandkörnchen oft nicht so deutlich hervor, als wie im Dünnschliff, weil eben die Thonschiefermasse an jedes Körnchen fest angewachsen ist. Kommen nun auch Quarzstückchen von allen Grössen abwärts bis zu winzigsten Partikelchen vor, so ist ein gewisser Gegensatz zwischen der allerfeinsten Thonschiefermasse und den Sandkörnchen doch entschieden vorhanden.

Dasselbe gilt nun auch von den Geröllen, die ihrerseits die Sandkörnchen an Grösse weit überragen. Gewiss kann man Gesteinsbrocken von allen Dimensionen im Geröll-Thonschiefer beobachten: dem Grössenverhältniss nach ist eine fortlaufende Reihe vorhanden von den kleinen Sandkörnchen bis zu den grossen Geröllen; aber betrachtet man das Gestein als Ganzes, im ganzen grossen Block, dann heben sich doch die grösseren Gerölle kräftig ab von den kleineren Brocken durch ihre Anzahl, Dimensionen nnd ihre regellose Vertheilung. Ein oft gebrauchter trivialer Vergleich muss hier wiederholt werden: es stecken die Gerölle in dem sandhaltigen Thonschiefer wie Rosinen im Teige. Im Ganzen genommen haben die Gerölle im Durchschnitt einen Durchmesser von 5—7 cm; dazu kommen dann faust- und kopfgrosse Gerölle in grösseren Abständen von 40 — 50 cm; und beim Ueberblick über einen grösseren Aufschluss wird man finden, dass ungefähr auf je zwei Quadratmeter Fläche ein recht grosses Gerölle sich einstellt. Das grösste beobachtete Gerölle hatte die Durchmesser 23 : 29 : 12 cm und also ein Gewicht von ungefähr 12 Kilo. Ein anderes Gerölle hatte in einem 21 cm im grössten Durchmesser haltenden Raume gesteckt. Solche recht grossen Gerölle sind eben doch nur spärlich vorhanden, allein man muss dabei auch nicht ausser Acht lassen, dass die Aufschlüsse räumlich sehr beschränkt sind. Wie dem aber auch sei, der Volumunterschied zwischen den grössten beobachteten Geröllen und den Theilchen der Thonschiefermasse ist ein milliardenfacher.

Alle irgend wie grösseren Gerölle sind allseitig abgerundet, kugelrund bis ellipsoidisch oder geschiebeartig flach; die kleineren dagegen bis von vier Centimetern mittlerem Durchmesser sind polyedrisch mit stark abgerundeten Kanten: Das ist genau der Habitus und das Verhältniss, wie es die Gerölle der Saale bei Jena aufweisen. Aus der Form der Gerölle ergiebt es sich unzweifelhaft, dass in ihnen Flussgerölle vorliegen, denn zerfallen grössere Gerölle beim Transport im Flusse in Bruchstücke, so sind diese polyedrisch gestaltet und ihre Kanten werden bald abgerundet; so sind im Geröll-Thonschiefer die meisten Stücke des leicht zersprengbaren Kieselschiefers nicht völlig rund, sondern nur kantengerundet, subangular.

Die Gerölle des Geröll-Thonschiefers sind nicht selten einseitig zerklüftet, oder sie sind ganz geborsten, und die Stücke sind ein klein wenig an einander verschoben. Auch der Geröll-Thonschiefer ist bei der Gebirgsfaltung in Mitleidenschaft gezogen worden, und er zeigt auch an einzelnen Stellen eine ziemlich deutliche secundäre Schieferung, so dass er sich einigermaassen spalten lässt. Manchmal ist auch eine unregelmässige Zerklüf-

tung so kräftig entwickelt, dass sie nicht bloss als Verwitterungserscheinung aufgefasst werden kann. Die Gerölle tragen meist einen fest anliegenden Ueberzug von Thonschiefermasse, so dass sie auf Spaltungsflächen parallel der etwa vorhandenen Schieferung sich nicht durch ihre hellere Farbe von der Grundmasse abheben. Nicht selten sieht man aber auch da, wo die Gerölle herausgefallen sind oder herausgeschlagen werden konnten, Streifen und Striemen, kurz Harnische auf der Oberfläche des so entstandenen Hohlraumes, Beweise für eine geringe Bewegung der Gerölle in ihrer Matrix nach deren Verfestigung. Trotz genauester Untersuchung konnten aber auf keinem Gerölle Glacialschrammen nachgewiesen werden; es ist nicht anzunehmen, dass sie nur verwischt oder durch Thonschieferüberzug maskirt sind, sie sind wirklich nicht vorhanden.

Obwohl die Gerölle in dem frischen Gesteine meist sehr fest eingewachsen sind, so konnte doch eine grosse Anzahl derselben aus dem bei der Zersetzung sich auflösenden Gestein in Bezug auf ihre Gesteinsart geprüft werden. Häufig sind graue, glimmerarme und ziemlich grobkörnige Granite in Geröllen bis von 17 cm Durchmesser; Granite mit porphyrischen Feldspäthen oder auffällig rothe Granite oder solche mit Turmalin wurden nicht gefunden. Zu Gneiss und Glimmerschiefer gehörige Gesteine wurden beobachtet, sie sind aber viel seltener als Granite. Amphibolite wurden nur vereinzelt gefunden. Am häufigsten sind unzweifelhaft Gerölle von Quarziten und quarzreichen grau-grünen Grauwacken, wie sie in der weiteren Umgebung des Frankenwaldes für das Cambrium so charakteristisch sind. Kieselschiefer in meist kleineren, subangularen Geröllen ist überall vorhanden, bald reichlicher, bald spärlicher. Von Felsitporphyr und von schwarzem Kalkstein wurde nur je ein Gerölle beobachtet. Diabase aber und alle damit verwandten Grünsteine fehlen überall im Geröll-Thonschiefer durchaus.

In der sandigen Thonschiefermatrix stecken die Gerölle, fast stets durch diese Matrix von einander getrennt, durchaus unregelmässig vertheilt darin: nirgends vor Allem ist irgend eine Lage oder Zone von Geröllen beobachtbar, ganz regellos ist der Geröll-Thonschiefer bald ärmer, bald reicher an grossen Geröllen, Granite sind bald reichlicher, bald spärlicher vorhanden, ebenso Kieselschiefer, während Gerölle cambrischer Gesteine überall gleich häufig sind. Nirgends besitzt das Gestein eine Andeutung primärer Parallelstructur: flache Gerölle, Geschiebe, stecken oft genug in geringer Entfernung von einander mit ihren flachen Seiten in allen möglichen Richtungen in der Thonschiefermasse. Dazu kommt noch, dass in dem Geröll-Thonschiefer gar nicht zu

selten ganz unregelmässig gestaltete, wenige Kubikfuss grosse Partien von sonst ziemlich scharfer Begrenzung zu beobachten sind, die frei von Geröllen und bald Grauwacke, bald Thonschiefer sind. Andererseits liegt zwischen dem Geröll-Thonschiefer und der hangenden Grauwacke an dem besprochenen Aufschluss nördlich von der Bastelsmühle eine 1.5 m mächtige, sich ziemlich scharf vom Liegenden abhebende Bank von fast reinem Thonschiefer mit vielen bis kopfgrossen Geröllen, ihrer Beschaffenheit nach die allerauffälligste Masse, die aber doch wohl nur eine ganz locale Partie in dem gemeinen Geröll-Thonschiefer darstellt: bedeutsam ist das Vorkommen einer solchen Masse immerhin.

Schliesslich muss aber nochmals besonders hervorgehoben werden, dass überall, wo die Aufschlüsse irgend besserer Art sind, der Geröll-Thonschiefer sich als eine einzige ungeschichtete Masse ohne eine Spur von Bankung, ohne eine Spur von primärer Parallelstructur, vielmehr mit im Grossen gleichmässiger, aber doch regelloser Vertheilung der Gerölle darstellt, als eine einheitliche, im Grossen für sich homogene Masse, die sich auffällig unterscheidet von den dunklen Thonschiefern gleichwie von den helleren Grauwacken, von denen sie auch ihrer lithologischen Beschaffenheit nach grundverschieden ist.

Der Geröll-Thonschiefer im oberen Kulm des Frankenwaldes ist ein seiner lithologischen Beschaffenheit wie seinem Vorkommen nach gleich auffälliges Gestein, dessen Entstehung durchaus einer besonderen Erklärung bedarf. Um hierüber zu einem Resultate zu kommen, muss zunächst eine Untersuchung über das Meeresgebiet angestellt werden, in dem der fränkische Kulm zur Ablagerung gelangt ist.

Seitdem durch Kartirungen im grössten Maassstabe unsere Kenntniss von der Verbreitung der einzelnen Formationen eine vollkommenere geworden ist, und seitdem die Beachtung der tektonischen Verhältnisse eine erhöhte Bedeutung erlangt hat, haben sich die Grundlagen fär die Reconstruction von Gebirgen und Festländern in weit zurückliegenden Epochen der Erdentwicklungsgeschichte bedeutend verändert. Dass man die alten Meere nach der jetzt vorhandenen Verbreitung der Formationen auf paläogeographischen Karten begrenzen dürfte, wie das früher so oft geschehen ist, daran denkt jetzt wohl Niemand mehr. Nur unter Berücksichtigung aller jüngeren Ablagerungen und ihrer Tektonik im Grossen kann man es wagen, für eine gegebene Epoche die Bildungsräume kartographisch festzustellen, aber auch dann nur unter eingehendster Berücksichtigung der Natur der Sedimente der betreffenden Epoche: erschöpfend ist diese Aufgabe noch nie-

mals für ein grösseres Gebiet gelöst worden, und sie ist ja auch um so schwieriger, auf je ältere Epochen man zurückgreift. Stets aber wird man bei solchen Untersuchungen daran als Grundsatz festhalten müssen, dass da, wo jetzt nichts mehr vorhanden oder beobachtbar ist, doch etwas vorhanden gewesen sein kann. Alle solche Massen und Dinge, deren ehemalige Existenz an der Erdoberfläche man erschliessen kann, wollen wir kurz als „aphan“ bezeichnen; ἀφανής bedeutet ja „nicht zu beobachten“, „nicht sichtbar“, „verschwunden“. Mit einem etwas gezwungenen Ausdrucke spricht man jetzt von erloschenen Gebirgen; sie sind aphan, wie die Decke von Zechstein und Buntsandstein, welche einstmals die jetzt zu Tage liegenden Massen des Thüringer Waldes verhüllt hat.

Aphan sind die Grenzen des Kulm-Meeres in dem hier in Frage kommenden Gebiete; doch kann es hier nicht die Aufgabe sein, diese Grenzen aufzusuchen. Hier ist nur von Interesse die Frage, wie weit sich wohl das Kulm-Meer von den jetzigen Punkten des Vorkommens der Geröll-Thonschiefer landwärts erstreckt hat. Denn es kann gar keinem Zweifel unterliegen, dass die jetzigen Grenzen der Kulmablagerungen nicht auch nur annähernd mit denen des Kulm-Meeres zusammenfallen. Schon die bedeutende Mächtigkeit des Kulms, mag sie 2000 m wirklich betragen oder bedeutend geringer sein, zwingt uns eine aphane Küstenzone für das fränkische Kulm-Meer anzunehmen. Hier geben uns nun zuerst die bereits bekannten tektonischen Verhältnisse in Franken und Ost-Thüringen einige Daten an die Hand; es dürfte nicht zu bestreiten sein, dass die Bildungsräume des ostthüringischen und fränkischen, sowie die des fichtelgebirgischen Kulms Theile eines einzigen Beckens gewesen sind; seine Grenzen müssen sich weit über die heutigen Vorkommnisse von Kulm ausgedehnt haben: dafür spricht in unzweideutiger Weise das Fehlen aller devonischen „Grünsteine“ in dem Geröll-Thonschiefer und auch fast in allen sonstigen Kulm-„Conglomeraten“ nach Mittheilungen, die in der Literatur zu finden sind oder mir persönlich gemacht wurden. C. W. v. Gümbel hat ferner wohl mit Recht darauf hingewiesen, dass die fichtelgebirgischen Vorkommnisse von Kohlenkalk als Littoralbildungen aufzufassen sind, obwohl eine solche Anschauung im Widerspruch mit den landläufigen Vermuthnngen über den Bildungsraum des Kohlenkalkes steht. Berücksichtigen wir nur diese wenigen thatsächlichen Verhältnisse, so kommen wir unter Benutzung der vorhandenen geologischen Karten leicht zu dem Resultat, dass die oft kopfgrossen Gerölle im Geröll-Thonschiefer bei Steinbach am Wald mindestens 15 bis 20 km weit vom Strande des Kulm-Meeres zur Ablagerung ge-

langt sind; die durchschnittliche Entfernung von den jetzigen Kulmgrenzen beträgt schon ungefähr 7 km. Die Entfernung von 15—20 km ist aber jedenfalls ein Minimum, wahrscheinlich ist sie noch viel grösser gewesen, denn Relikte von den Ablagerungen in der eigentlichen Strandzone (im engsten Sinne) des Kulm-Meeres sind in dem in Betracht kommenden Gebiete noch nirgends beobachtet worden Ob die grosse Mächtigkeit der Sedimente des Kulms für irgend einen Zeitpunkt eine grosse Tiefe des Kulm-Meeres anzunehmen zwingt, ist eine ganz ausserhalb des Rahmens dieser Arbeit liegende Frage.

Concordant über den obersten, dem Devon zugerechneten Schichten folgen im Frankenwalde als unterster Kulm die Lehestener Dachschiefer; nach Allem, was wir über die Bildung solcher Gesteine wissen, sind sie gewiss nicht Ablagerungen einer flacheren Littoralzone. Ueber ihnen aber folgen in buntestem Wechsel die Grauwacken und Thonschiefer des oberen Kulm, und es tritt uns die schon etwas specialisirtere Frage nach der Ursache dieses Wechsels in der Korngrösse der Sedimente entgegen. Betrachten wir zunächst die Massen, die einen Wechsel von Grauwacke und Thonschiefer in nur wenige Centimeter oder gar nur Millimeter mächtigen Lagen darstellen. Das Material zur Bildung von Thonschiefer kann nur die Flusstrübe sein oder wenig verhärtetes, thoniges Gestein auf dem Boden des Meeres in seiner Küstenzone; Wechsel der Jahreszeiten, periodisches Hochwasser der Flüsse, periodische Stürme auf dem Meere und in den Küstengebieten werden dann zwar verschiedene Mengen von feinster Materie zu verschiedenen Zeiten weit in das Meer hinausgelangen lassen, viel weniger aber gilt das von dem gröberen, sandigen, grauwackenbildenden Material. Es scheint daher der häufige Wechsel von Thonschiefer und Grauwacke nicht auf Jahreszeiten zurückführbar. Es liegt näher, Bewegungen des Meereswassers zur Erklärung jenes Wechsels herbeizuziehen. Wir wissen, dass der Schlamm auf dem Boden des Meeres locker da liegt, wie z. B. Sir Wyville Thomson im I. Bande von The voyage of the Challenger: The Atlantic, London 1877, p. 136 von der Euplectella schreibt, dass sie „zum Theil im Schlamm begraben lebt, der so weich und lose ist, dass er sie nicht zerdrückt, noch in irgend einer Weise verhindert, ihre elegante Form anzunehmen.“ Solch feiner Schlamm kann nun einerseits durch Ebbe und Fluth, durch Stürme aufbereitet werden, und die feineren Theile werden dabei von den gröberen entfernt, andererseits wirken aber diese Factoren schon gleich beim Hineingelangen der Trübe in das offene Meer, und während die feinsten Partikeln im Wasser suspendirt einherziehen wie die Schwaden von Pollen über Getreide-

feldern. wird das gröbere Material auf dem Boden einhergeschoben, weitergerollt: all die dünnen Lagen von Grauwacke und Thonschiefer lassen sich nie weit im Streichen verfolgen; ihr Wechsel ist die Folge der Aufbereitung gemischten Materials. Seltener als reine Thonschiefer sind sandige Thonschiefer. Ein Wechsel mächtigerer Schichtenfolgen von Grauwacke mit solchen von Thonschiefer wird aber seinerseits in erster Linie durch die geringen Unebenheiten des Meeresbodens bedingt werden, an den tieferen Stellen wird der Thonschieferschlamm sich ablagern, bis geringfügige Veränderungen des Reliefs des Bodens eben z. Th. in Folge der ungleichmässigen Verbreitung des Materiales durch Aufbereitung wieder eine andere Vertheilung des in das Meer geschafften Materiales veranlassen. Das im Allgemeinen feinkörnige Schlammmaterial für die Bildung der Gesteine des oberen Kulms entstammt aber gewiss nicht bloss einem Flusslauf oder bloss einem Küstenpunkte, und es mögen deshalb auch Veränderungen der Flussläufe und dergleichen bei der Vertheilung des Materiales eine Rolle gespielt haben. ohne dass wir eben nöthig hätten, für den beständigen Wechsel der Gesteine des oberen Kulms Veränderungen der Erdoberfläche anzunehmen, sei es der Flussläufe, sei es des Küstenreliefs. Vielmehr wird es als höchst wahrscheinlich anzunehmen sein, dass alle Schichten des oberen Kulms sich bei einer während einer langen Periode im Grossen unveränderten Configuration der Erdoberfläche gebildet haben, wie denn auch innerhalb des Kulms noch niemals Discordanzen oder Transgressionen festgestellt worden sind.

Wie hineingezaubert liegen nun zwischen diesen Sedimenten des oberen Kulms fern von der Küstenlinie die Geröll-Thonschiefer. Wie und durch welche Kräfte sind die Gerölle an Ort und Stelle geschafft worden?

Sind die Geröll-Thonschiefer als Küsten-Conglomerat durch die Brandung gebildet zu erklären?

Es wurde oben zu erläutern gesucht, dass die Schichten des oberen Kulms sich während einer langen Periode in einem weiten und vielleicht ziemlich tiefen Meere gebildet haben. Eine einmalige, kurze Zeit währende Aenderung dieses Zustandes liegt nicbt ausserhalb des Bereiches der Möglichkeit; katastrophenartige Veränderungen der Erdoberfläche und der Bildungsräume sedimentärer Gesteine sind an und für sich nicht unwahrscheinlich, aber für den vorliegenden Fall nicht anwendbar. Sind die Schichten im Liegenden des Geröll-Thonschiefers fernab von der Küste gebildet worden, so würden bei einer Hebung des Meeresbodens und dem Rückzuge des Meeres zunächst die neugebildeten Sedi-

mente der Einwirkung der Brandung unterliegen, nicht aber gleich ältere Gesteine des Festlandes zum Vorschein kommen. Und bloss um eine nicht einmal 20 m mächtige Ablagerung zu erklären, sollten wir gleich die gewaltsamsten Mittel in Anwendung bringen?

Aber da liegt es vielleicht nahe, die Küste gleichsam in das Meer zu versetzen und den Geröll-Thonschiefer für ein Brandungs-Conglomerat um eine Insel zu erklären. Wenn auch für den oberen Kulm im Allgemeinen eine grosse Mächtigkeit angenommen werden kann, und auch jetzt noch die oberflächliche Verbreitung des Kulms eine grosse ist, so steht doch wieder der Annahme einer aphanen Insel unter den tieferen Kulmschichten keine Unmöglichkeit entgegen. Als an ein ähnliches Verhältniss mag hier an das Vorkommen der Pyropen in Böhmen erinnert werden, die aus einem unter dem vulkanischen Mittelgebirge gelegenen Stück archäischen Gebietes herstammen sollen. Ein solches Verhältniss hat ja auch Mazzuoli in seiner von anderer Seite bekämpften Arbeit: Sul modo di formazione dei conglomerati miocenici dell' Appennino ligure" (Boll. Com. Geol. Ital., XIX, p. 9, 1888) zur Erklärung herbeigezogen. Gegen eine solche Deutung des Geröll-Thonschiefers sprechen aber die allgemeinen Verhältnisse des fränkischen Kulms, die mannichfachen Gesteinsarten der Gerölle, die Auflagerung auf Thonschiefer und eben auch die besondere Beschaffenheit des Geröll-Thonschiefers, der eine Aufbereitung durch Brandung gewiss nicht erkennen lässt.

Wie oben erwähnt wurde, haben die Gerölle vielmehr durchaus die Beschaffenheit von Flussgeröllen, und es kann nun behauptet werden, dass sie von der Mündung eines Flusses oder aus seinem Unterlaufe in das Meer hinaus transportirt worden sind. Das dürfte in der That der Fall sein; es fragt sich nur, in welcher Weise der Transport bewirkt worden ist.

Die grössten beobachteten Gerölle im Geröll-Thonschiefer haben eine solche Grösse, dass schon bedeutendes Gefälle und grosse Wassermenge nöthig ist, um sie im Flussbette fortzuschaffen. Die Gerölle wurden ihrer Grösse und Beschaffenheit nach denen der Saale bei Jena verglichen, und obgleich die Saale hier bei höchstem Hochwasser mit einer Geschwindigkeit von vier Metern in der Secunde fliesst, so habe ich doch nach Beobachtungen in den letzten Jahren Ursache, daran zu zweifeln, dass sie alsdann im Stande ist, ihre grössten Gerölle um mehr als einige wenige Meter fortzubewegen. Mündet aber ein Fluss in's Meer, dann hört die Transportfähigkeit des fliessenden Wassers sehr schnell auf. Nach Delesse: Lithologie des mers de France, Paris 1866, p. 113, lassen sich Strömungen bei Hochfluth der

Rhone mehr als acht Kilometer weit in das Meer hinaus erkennen; aber das sind eben nur oberflächliche Strömungen von süssem Wasser über dem Salzwasser des mittelländischen Meeres, in der Tiefe hört die Strömung bald ausserhalb des Dejectionsconus durchaus auf. Ja noch weiter, es giebt im Meere keine Bewegung des Wassers, die im Stande wäre, von der Mündung eines Flusses Gerölle von Kopfgrösse weit hinaus in die Tiefe zu schaffen. Das spricht auch Delesse mehrfach aus; l. c., p. 136 z. B. heisst es: „die nahe der Oberfläche sehr energischen Wirkungen des Meeres schwächen sich sehr schnell (rapidement) in der Tiefe ab“; p. 350: „dieser schwache Niveauunterschied [vom Spiegel des Meeres bis zu 2,50 m Tiefe] genügt schon dafür, dass die Korngrösse in einer sehr merkbaren Weise abnimmt“. Es wurde oben mit guten Gründen ausgeführt, dass der Geröll-Thonschiefer bei Steinbach mindestens 15—20 km vom Strande des ehemaligen Kulm-Meeres entfernt liegt: so weit werden grosse Gerölle — in immerhin doch nur beschränkter Menge, wie das ganze Vorkommen lehrt — nirgends durch bewegtes Wasser in das Meer hinausgeschafft. Meeresströmungen aber leisten eine solche Arbeit gewiss nicht.

Nun könnte vielleicht irgend ein katastrophenartiges Hervorbrechen eines Flusses in das Meer herbeigezogen werden zur Erklärung der isolirt zwischen Schiefern und Grauwacken eingelagerten, wenig mächtigen Gerölle führenden Masse. Der Ausbruch eines im Laufe eines Flusses gelegenen Sees könnte den gesammten Detritus aus dem Flussbette fortgeschafft haben bis zur Mündung, und von hier floss die Masse als Schlammstrom, als submarine Muhre, auf dem Boden des Meeres fort. Dass auch fliessende Bewegungen des auf dem Boden des Meeres zur Ablagerung gelangten Materiales eintreten können, darf nicht in Abrede gestellt werden, denn die Schwerkraft der Erde wirkt überall, auch auf lockeres Material unter schwerer Wasserbedeckung, und manche Structurverhältnisse sedimentärer Gesteine werden vielleicht einmal hierdurch ihre Deutung finden. Allein für den vorliegenden Fall erscheint auch diese Erklärung bei näherer Betrachtung unzulässig, obwohl es nicht zu leugnen ist, dass sie manches für sich hat. Wenn ihr zunächst eine nicht weg zu disputirende, grosse Entfernung vom Strande oder von der Mündung des Flusses entgegen gestellt wird, auf welche hin die Muhre untermeerisch geflossen sein müsste, so ist damit eben zugleich auf den äusserst geringen Neigungswinkel des Meeresbodens hingewiesen, der der Fortbewegung eines Schlammstromes unter Wasserbedeckung hinderlich sein musste. Als wichtigster Einwand aber muss die Beschaffenheit der schwarzen, durch kohlige Partikeln

gefärbten Thonschiefersubstanz in dem fraglichen Gestein hingestellt werden: diese Substanz ist dieselbe, wie sie Anlass zur Entstehung der reinen Thonschiefer gegeben hat, die hochkrystalline Beschaffenheit dieser letzteren ist erst eine Folge der Schieferung, des Dislocations-Metamorphismus, der die massige und gemischtere Geröll-Thonschiefermasse viel weniger beeinflusst hat.

Die Erwähnung der kohligen Substanz im Geröll-Thonschiefer leitet uns zu der Theorie des Transportes von Geröllen und grösseren Gesteinsstücken hinaus in das Meer durch schwimmende Pflanzen. Auch in den marinen Schiefern des Kulms sind ja mehrfach eingeschwemmte Pflanzenreste gefunden worden; wenn wir nun das vereinzelte Vorkommen von Geröllen mitten in den Steinkohlenflötzen durch den Transport im Wurzelgeflecht oder durch Tange zu erklären gewohnt sind, so könnte vielleicht auch die locale Anhäufung der Gerölle im Geröll-Thonschiefer sich auf diese Weise erklären lassen. Dem steht aber vor Allem entgegen das isolirte, räumlich beschränkte, massenhafte und vielleicht doch nur einmalige Vorkommen von Geröllen in den Sedimenten des oberen Kulms. Kämen nur hin und her einmal Gerölle im Kulm vor, bald in tieferem, bald in höherem Horizonte, dann würde diese Theorie hier gewiss ebenso herbeizuziehen sein, wie für die Gerölle in der Steinkohle. Aber das ist nicht der Fall; und überdies, dass Steine, an welche Tange angewachsen sind, auf den Strand geworfen werden, ist überall zu beobachten, aber zweifelhaft ist es noch sehr, ob auf diese Weise Steine massenhaft auch weit in das Meer hinaustransportirt werden.

In der Gegenwart sind auf dem Boden der Oceane Gerölle durchaus nicht selten. Am längsten bekannt sind wohl die Geröllanhäufungen auf dem Boden des Pas de Calais und des Canals de la Manche. Delesse spricht sich l. c., p. 316 darüber mit folgenden Worten aus: „die Kiesel . . . . liegen in einer zu grossen Tiefe, als dass die Strömungen, die jetzt den Pas de Calais durchziehen, eine genügende Kraft bewahrten, um sie zu erzeugen und um ihren Transport zu bewirken; folglich gehören sie nicht der gegenwärtigen Epoche an. Man kann sie den Kieseln im Bette unserer Flüsse vergleichen; wie die letzteren, sind sie in einer Epoche ausnahmsweisen Wasserreichthums fortgeführt worden, aber gegenwärtig sind die Wasser nicht im Stande, sie von Ort und Stelle zu schaffen.“ J. Thoulet schreibt darüber in seiner Océanographie, Paris 1890, I, p. 167 wie folgt: „Man hat vermuthet, dass diese Blöcke fast an Ort und Stelle niedergefallen wären zur Zeit der Zerstörung des Isthmus, der Frankreich und England verband, und dass sie an den Platz, den sie

einehmen, weder durch Wogen, noch durch Strömungen hingeführt worden seien". Einige Zeilen aber vorher lesen wir bei Thoulet den Satz: „Die Gerölle (galets) finden sich bisweilen in ziemlich weiter Entfernung von den Küsten, und dann ist es wahrscheinlich, dass sie durch Eismassen herbeigeschafft worden sind." L. Schmelck berichtet in Den Norske Nordhavs-Expedition 1876 — 1878, IX, Chemi, Kristiania 1882, dass in dem Meere zwischen Norwegen, Island und Spitzbergen das Rohrloth oft keine Bodenproben emporbrachte, weil es auf steinigen Grund gestossen war, d. h. auf Massen von Geröllen, von denen kleinere in den Schlammproben häufig genug vorhanden waren; auf die Hinausschaffung derselben in's Meer durch Eis und Gletscherbäche weist er an mehreren Stellen hin. In dem Bande der Challenger-Expedition über Deep Sea Deposits, London 1891, erwähnen J. Murray und A. Renard p. 322, dass Fragmente von continentalen Gesteinen nur auf dem Boden derjenigen Regionen der Weltmeere gefunden werden, wo schwimmendes Eis und Eisberge hingelangen oder in früheren Epochen hingelangt sind. In neuerer Zeit wurde mehrfach auf das Vorkommen von Gesteinsblöcken auf dem Boden des mittelländischen Meeres in grossen Tiefen hingewiesen; aber auch hier steht der Annahme, dass sie zur Zeit des Diluviums durch schwimmendes Eis transportirt worden seien, durchaus nichts im Wege. Ueberhaupt hat die Eiszeit alle Untersuchungen des Bodens unserer Meere für die Frage nach dem Transport von Geröllen durch bewegtes Wasser geradezu unbrauchbar gemacht. Es ist eben überall schwimmendes Eis, welches Gerölle weit von den Küsten in das Meer hinausträgt, und auch für den Geröll-Thonschiefer im oberen Kulm des Frankenwaldes scheint der Transport von Gesteinsmaterial durch Schollen von Flusseis die einzige genügende Erklärung abzugeben.

Es soll nicht im Entferntesten der Versuch gemacht werden, Gletscher und Moränen zur Erklärung des Geröll-Thonschiefers zu Hülfe zu nehmen; es wurde erwähnt, dass Schrammen auf den Geröllen nicht nur nicht beobachtbar, sondern überhaupt nicht vorhanden sind. Auch ist die Form der Gerölle durchaus nicht derart, dass ihre Entstehung mit dem Vorhandensein von Eisströmen in Verbindung gebracht werden könnte. Nicht eine Vergletscherung der Festlandmassen unserer Gebiete in der Kulm-Periode soll nachgewiesen werden, sondern es wird nur die Existenz von Flusseis für die das fränkische Kulm-Meer begrenzenden Festländer zu beweisen gesucht. Die Gesteinsbeschaffenheit der Gerölle verlangt durchaus keine Herbeischaffung aus sehr grosser Entfernung, es sind vielmehr alles nur Gesteine, wie sie

aus dem thüringisch-fränkisch-fichtelgebirgischen Gebiete anstehend bekannt sind, wenngleich es schwer halten möchte, eine besondere Gegend als Ursprungsgebiet zu bezeichnen. Es ist mir wenigstens nicht geglückt, irgend ein bekanntes, local beschränktes Gesteinsvorkommniss unter den Geröllen aufzufinden; Eklogite z. B. wurden durchaus nicht gefunden.

In unseren norddeutschen Flüssen, selbst in der Saale hier bei Jena, ist es wesentlich nur das Grundeis, das grössere Gerölle zwischen kleinere, der Länge des Flusslaufes mehr entsprechende wirft. Durch Grundeis wird aber auch alljährlich eine grosse Menge von Geröllen namentlich in die Ostsee hinausgeschafft, wo auch das Küsteneis sich an dem Transport von Gesteinsmaterial betheiligt. So sollen auch die Verhältnisse in der Kulm-Periode gewesen sein, vielleicht aber nur einmal eine Zeit lang, in einer Periode, in der die Hinausschaffung von Flusseis in's Meer in Folge hydrographischer, orographischer und klimatologischer Verhältnisse besonders leicht war. Grundeis bringt Gerölle, Kies, Sand hinaus in's Meer, Strömungen, Ebbe und Fluth, Wellen führen die Eisschollen weiter, es schmilzt das Eis, und das grobe Gesteinsmaterial fällt in den weichen Schlamm auf den Boden des Meeres, dort einsinkend und regellos steckenbleibend, wie es in einzelnen Massen hinausgeschafft wurde. Stellenweise wird einmal etwas reichlicheres Material aus dem Eise herausschmelzen; ungleichmässige Belastung des Bodensedimentes bringt dann die Masse in Bewegung, es entstehen innerhalb der von Geröllen durchspickten Masse einzelne Sand- und Schlammpartieen. Es häuft sich dann vielleicht wieder nur feines Material auf dem Boden an, aber nur in dünner Decke, denn die Flusstrübe, der am Strande gebildete Schlamm muss sich über eine grosse Fläche verbreiten, die Masse wächst nur langsam in die Höhe: gröberes, vom Eis hinausgeschafftes Material kann immer wieder den lockeren Schlamm durchdringen, aufrühren, durchkneten, während alle Unebenheiten durch die Schwerkraft und die die Wassermasse bis zum Grunde in Bewegung setzenden Gezeiten ausgeglichen werden. So kommt es, dass in dem Geröll-Thonschiefer Bestandtheile von milliardenfachem Volumunterschied vollständig promiscue, ohne jede Sonderung in fast gleichgrosse Partikeln — wie sie sonst überall im oberen Kulm vorhanden ist — zusammen eine einzige einheitliche Masse bilden; so kommt es, dass für diese Masse die sonst bei den Sedimenten allgemein gültigen Gesetze der Sonderung nach der Grösse der Bestandtheile keine Geltung haben. Wer aber im Frankenwalde vor den Aufschlüssen des Geröll-Thonschiefers steht, wird dem Gestein einen absonderlichen Charakter nicht abzusprechen im Stande

sein, mögen ihn nun meine Auseinandersetzungen überzeugen oder nicht.

Durch das Studium von Ramsay's Physical Geology and Geography of Great Britain bin ich lange vorher mit den Hypothesen über vordiluviale Eiszeiten bekannt geworden, ehe deutsche Lehrbücher der Geologie diese Probleme berücksichtigten. Die neueren Mittheilungen über die carbone Eiszeit haben meine Anschauungen über den Geröll-Thonschiefer des Kulms in Franken nicht beeinflusst. Aber sollte es unmöglich sein, die carbone Eiszeit mit dem Auftreten von Eiswirkungen in unserer Kulm-Periode in Zusammenhang zu bringen? Und im Kulm scheinen diese Eiswirkungen eine grössere Verbreitung zu besitzen, als es den Anschein haben möchte.

Im oberen Kulm Ost-Thüringens kommen „auffällige" Gerölle ebenfalls gelegentlich vor; man vergleiche die Erläuterungen zu den Blättern Liebengrün und Ziegenrück der geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten von Liebe und Zimmermann. Doch sind hier so grosse Gerölle wie im Frankenwalde wohl noch nicht beobachtet worden; in der Sammlung des Herrn Hofrath Th. Liebe in Gera habe ich kein dem fränkischen Geröll-Thonschiefer vergleichbares Gestein zu sehen bekommen.

In seiner Geologischen Beschreibung der Umgegend von Salzbrunn, Abhandl. der kgl. preuss. geol. Landesanstalt, Neue Folge, Heft 13, Berlin 1892, erwähnt E. Dathe aus dem Kulm-Bezirk von Alt-Reichenau-Liebersdorf das Vorkommen von grossen Geröllen eines rothbraunen Granites, „wie er in Schlesien, Böhmen und Sachsen nirgends bekannt ist". Er schreibt weiter: „Hat das Eis, wie zur Diluvialzeit, den Transport übernommen, wozu die Berichte über die carbonische Eiszeit in Indien, Australien und Südafrika unwillkürlich unsere Gedanken und Phantasie wohl anregen?" Und weiter: „Nach meinem Dafürhalten liegen in diesen Geröllen die letzten Uebereste und Zeugen eines verschwundenen alten schlesischen Gebirges vor uns, das nicht allzuweit vom jetzigen Culmgebiet entfernt war."

F. Römer schreibt in seiner Geologie von Oberschlesien, Breslau 1870, p. 18 bei Besprechung der Engelsberger Grauwacke: „In dem Veik'schen Dachschieferbruche bei Dittersdorf umschliesst eine Thonschiefer-Lage, welche in dem Bruche zu oberst liegt, faustgrosse bis mehrere Centner schwere, gerundete Geschiebe von einem sehr feinkörnigen, graulich weissen Granit, der mit keiner der im Altvater-Gebirge anstehend gekannten Granit-Varietäten übereinstimmt." Diese Engelsberger Granwacke,

ein „aus Grauwacken und Thonschiefern zusammengesetztes mächtiges Schichten - System“. in dem zuweilen auch „feinkörniger Grauwacken - Sandstein und Thonschiefer in ganz dünnen, kaum zolldicken Lagen“ wechselt. wird allerdings nach der Verbreitung zwischen Würbenthaler und Bennischer Schichten und nach einigen schlecht erhaltenen Petrefacten für devonisch gehalten; es fragt sich aber doch wohl, ob in diesem nur erst wenig durchforschten Gebiete die Lagerungs-Verhältnisse wirklich so einfach sind. dass kein Zweifel an dem devonischen Alter des Gerölle führenden Thonschiefers berechtigt ist. Die Frage, ob hier nicht auch Kulm mit Geröll - Thonschiefer vorliegt, dürfte einer genaueren Untersuchung werth sein. Beim Verfolg solcher Studien wird man wohl auch im Auge behalten müssen. dass das böhmische Massiv wenigstens auf der Hälfte seines Umfanges von mächtigen Kulmschichten umlagert wird, die im Innern des Massivs ganz fehlen.

Der Geröll-Thonschiefer im oberen Kulm des Frankenwaldes ist besonders auffällig durch folgende Verhältnisse:

1. Er tritt gleichsam isolirt mitten in einem mächtigen System von fast durchweg feinkörnigen Grauwacken und von Thonschiefern auf.
2. Er liegt dort in unzweifelhaft bedeutender Entfernung von den aphanen Grenzen des Kulm-Meeres.
3. Er findet sich in relativ nur geringer Mächtigkeit.
4. Seine Structur ist eine durchaus regellose, man darf sagen massige, ohne jede Spur von primärer Parallelstructur; es liegen die Gerölle stets von einander getrennt durch Thonschiefermasse, niemals in einer Lage bei einander.
5. Die Gerölle kommen in allen Grössen vor, und es finden sich auch solche von recht bedeutenden Dimensionen.
6. In ihm sind Bestandtheile vom allergrössten Volumunterschied zu einer in sich gleichartigen Masse vereinigt.

Wer sich eine Vorstellung von der Entstehung dieses Gesteins bilden will. muss vor den Aufschlüssen stehend sich alle diese Verhältnisse zusammen vergegenwärtigen. Es sind im Vorstehenden wohl alle irgend wie in Frage kommenden Bildungsweisen von sedimentären Massen erwogen worden; es scheint aber nicht, als wäre eine Erklärung des Vorkommnisses von Geröll-Thonschiefer möglich ohne Zuhilfenahme eines Transportes der Gerölle durch Eis.

---

6. Vorläufige Nachricht über fossile Säugethierknochen von Ulloma, Bolivia.

Von Herrn R. A. Philippi in Santiago (Chile).

Der norwegische Bergwerks-Ingenieur Herr Lorenz Sundt, der längere Zeit die berühmten Kupferbergwerke von Corocoro in Bolivien geleitet, hat das Glück gehabt, neun Leguas südlich von diesem Ort bei Ulloma in der enormen Höhe von 3800 Meter fossile Säugethierknochen zu finden, die er die Güte gehabt hat unserem Museum zu schenken. Sie steckten in den Uferabhängen des Rio Desaguadero, welcher das Wasser des Titicaca-Sees in den Huallagas-See abführt, wo es seine endliche Ruhe findet und verdunstet. Leider waren viele derselben auf dem Maulthier-Transport von Corocoro nach dem Hafen zerbrochen, doch ist es der Geschicklichkeit unseres Präparators, des Herrn Friedrich Albert, gelungen, die meisten der Bruchstücke zusammen zu finden und zu fügen, und da ich kürzlich in den Besitz des Werkes von Ameghino gekommen bin, so bin ich im Stande anzugeben, welchen Thieren sie angehört haben.

Ueber die Lagerstätte der Knochen sage ich nichts, da Herr Sundt, als er mich auf seiner Reise nach der Heimath hier besuchte, die Absicht aussprach, über das Geologische des von ihm untersuchten Theiles von Bolivien in Deutschland zu berichten. (Für das spanisch sprechende Südamerika hat er es in den Boletin de la Sociedad nacional [chilena] de Mineria, No. 44 u. 45, 1892 gethan.) Auch werde ich mich begnügen, nur die hauptsächlichsten Knochen zu erwähnen, welche mich in den Stand gesetzt haben, die Thiere zu bestimmen, denen sie angehört haben. Es sind:

I. *Hippidion* R. Owen.

Diese Thiere waren den Pferden sehr ähnlich, aber ihre Zähne zeigen bedeutende Abweichungen von den Pferdezähnen. Ameghino beschreibt in seinem Werk (Actas de la Academia de Ciencias de Córdoba, 1889) vier Arten, zu denen noch eine fünfte,

in demselben Jahre von Burmeister beschriebene, *Hippidion nanum* Burm., kommen muss (siehe dessen Caballos Fósiles de las Pampas argentinas). Ameghino rechnet hierher auch *Equus curvidens*, das ebenfalls in Chile lebte.

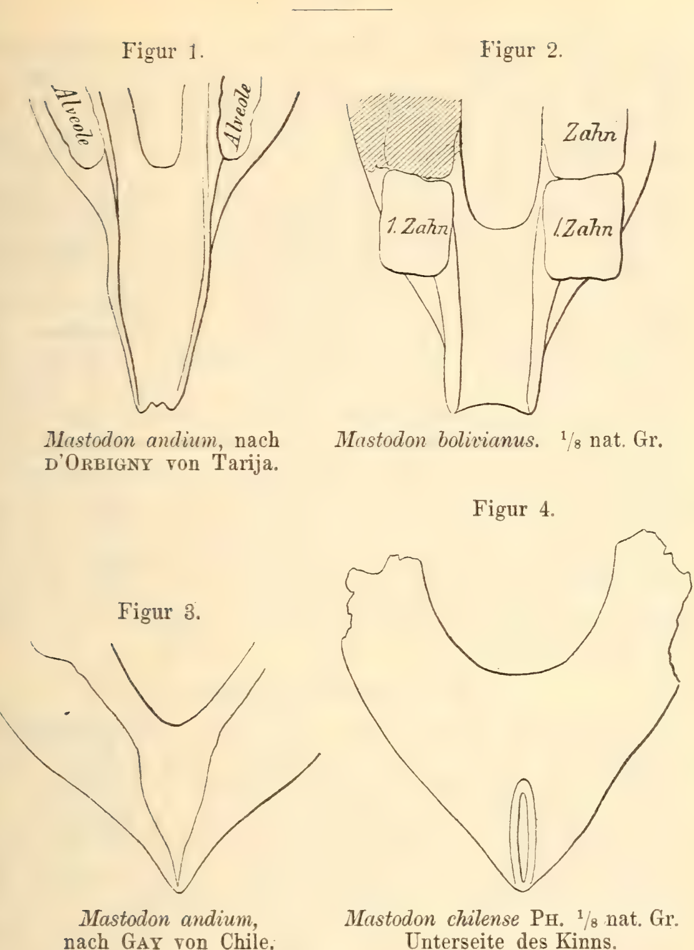
Wir erhielten von Ulloma 1. den einen Ast eines Unterkiefers von *H. nanum*, welcher so genau mit der von Burmeister gegebenen Figur übereinstimmt, dass man glauben sollte, er wäre das Original der Figur; 2. einen ebenso grossen, aber doppelt so dicken Unterkiefer-Ast, der mit keiner Figur übereinstimmt, also eine sechste Art ist, die ich *H. bolivianum* nenne; 3. ein paar Beinknochen, die sich keiner bestimmten Art zuschreiben lassen.

II. *Mastodon* R. Owen.

Ameghino unterscheidet in seinem oben citirten Werk hauptsächlich nach den Stosszähnen sechs südamerikanische Arten von *Mastodon*: 1. *M. andium*, sehr leicht an den spiralförmigen Stosszähnen zu erkennen, die einen Streifen Schmelz haben; 2. *M. platensis* mit langen, dünnen, fast geraden Stosszähnen, und weit kleiner als die übrigen Arten; 3. *M. rectus* mit geraden, sehr dicken Stosszähnen; 4. *M. argentinus* mit kurzen, dünnen, fast geraden Stosszähnen; 5. *M. Humboldti* mit sehr dicken und sehr stark gekrümmten Stosszähnen; 6. *M. superbus* mit weniger dicken, hinten geraden und erst in der vorderen Hälfte etwas gekrümmten Stosszähnen.

Ulloma hat nun viele Reste von einem *Mastodon* geliefert: Beinknochen, Wirbel, Hüftbein, Kniescheibe etc., den linken Ast des Unterkiefers mit seinen beiden Zähnen und das daran stossende Stück des rechten Astes mit dem ersten Zahn, ein grosses Stück Stosszahn. Höchst wahrscheinlich war auch der Schädel dabei; es finden sich aber nur grosse Bruchstücke mit schräg durchbrochenen Zahnwurzeln, die sich noch nicht haben zusammenfügen lassen.

Ist dies eine der sechs Ameghino'schen Arten? Wichtig zur Artbestimmung ist das Stück Stosszahn und das Kinn. Der Stosszahn beweist, dass die Knochen weder dem *M. andium*, noch *M. platensis*, *M. argentinus*, *M. rectus* oder *M. Humboldti* angehört haben, aber auch nicht dem *M. superbus*, denn Ameghino's Beschreibung der Stosszähne passt nicht, ebenso nicht das Kinn. Leider fehlt die Abbildung desselben. Bei der Gelegenheit will ich erwähnen, dass ich das chilenische *Mastodon* für eine eigene Art halten muss, die ich *M. chilensis* nenne. In Gay's bekanntem Werk (Historia fisica i política de Chile) beschreibt Gervais?, Zoologia, I, p. 137, die von Gay nach Paris



Mastodon andium, nach d'Orbigny von Tarija.

Mastodon bolivianus. 1/8 nat. Gr.

Mastodon andium, nach Gay von Chile.

Mastodon chilense Ph. 1/8 nat. Gr. Unterseite des Kinns.

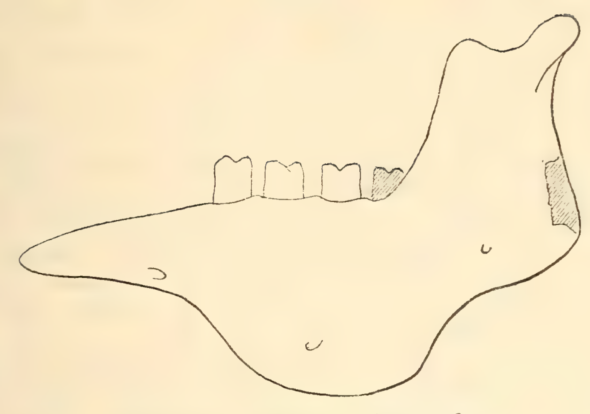
gebrachten Zähne und Knochenreste unter dem Namen *M. andium*, und Ameghino citirt dies chilenische *M. andium* ohne Weiteres zu dem bolivianischen. Es ist mir unbegreiflich, wie Gervais? diesen Irrthum hat begehen können; hätte er sich die Mühe gegeben, das Kinn des chilenischen *Mastodon*, welches er l. c., t. 8, f. 1 abbildet, mit der von d'Orbigny gegebenen Abbildung des Unterkiefers (Voy. dans l'Amér. méridion.) zu vergleichen, so würde der erste Blick ihn überzeugt haben, dass beide himmelweit verschieden sind; das Kinn läuft bei *M. andium* in eine lange, löffelförmige Verlängerung aus, bei *M. chilensis* ist es sehr kurz, fast spitz. Unser Exemplar hat auf der Unterseite an der

Spitze eine 7 cm lange, 10—12 mm breite, ziemlich tiefe Rinne, die jederseits von einem lippenartigen Wulst eingefasst ist. Von dieser Rinne sagt die Beschreibung nichts. In der Abbildung der Oberseite des Kinnes ziehen sich zwei erhabene Kanten, von der Spitze an divergirend, nach hinten. (S. Textfig. 3.) Die Verschiedenheit in der Gestalt ist so gross, dass man beinahe eine zweite chilenische Art annehmen könnte. Das von mir abgebildete Kinn, dessen Oberseite sehr abgeblättert ist und keine Spur der erwähnten Kanten mehr zeigt, wurde im Jahre 1877 von meinem Sohn bei Chillan nebst Beinknochen etc. ausgegraben; es waren dabei sämmtliche acht Backenzähne, von denen zwei gestohlen sind, und beide Stosszähne, die aber bis auf die Spitzen in winzige Fragmente zerfielen; die Schädelknochen waren zu Mulm zerfallen. Wir besitzen beide Stosszähne eines anderen *Mastodon*, das im Januar 1892 von Herrn Albert bei La Ligua nebst vielen anderen Knochen ausgegraben ist, darunter auch den Schädel, der aber ganz mürbe und zerfallen ist; leider war kein Unterkiefer zu finden. Ausserdem ist ein vollständiger Stosszahn von *T. guatagua* vorhanden, und die untere Hälfte eines solchen von derselben Localität, etwa 20 Jahre später, erhalten. Diese Zähne haben eine Dicke von 17—18 cm und eine Länge von 1 m 30 cm bis 1 m 60 cm.

III. *Megatherium* Cuv.

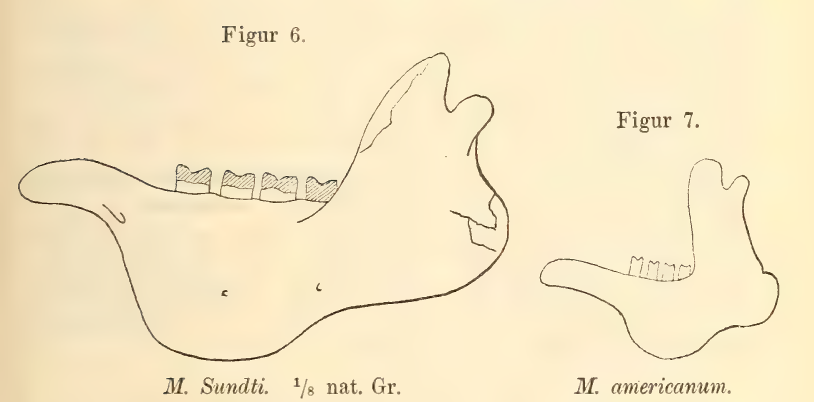
Ulloma hat Herrn Sundt zwei Schädel von *Megatherium* geliefert; der eine ist nahezu vollständig, denn er besitzt beide Jochbeine und den dazu gehörigen Unterkiefer, der andere ist ziemlich unvollständig und vielleicht gehört zu demselben ein zweiter Unterkiefer. Ausserdem sind die Zähne mit ihren drei Phalangen vorhanden, die aber vielleicht zu *Scelidotherium* gehören; ich habe sie noch nicht genauer untersucht. Was nun die Schädel anbetrifft, so kann kein Zweifel über das Genus stattfinden, dem sie angehören, denn der Unterkiefer hat vier Zähne von der bekannten Form. Die Gestalt des Unterkiefers zeigt auf den ersten Blick (s. die Textfig. 5—7 auf p. 823), dass wir es nicht mit *M. americanum* oder *M. Cuvieri*, wie ich die Art lieber nennen möchte, zu thun haben. Ausser diesen sind nur noch zwei Arten beschrieben, *M. tarigense*, von dem blos ein Knochen, der calcaneus, bekannt ist, womit gar keine Vergleichung möglich ist, und *M. antiquum*, das auf einige Backenzähne gegründet ist. Diese Art kann es aber nicht sein, denn sie hat Zähne, die im Durchschnitt rhombisch sind, während die Zähne des *Megatheriums* von Ulloma im Durchschnitt ein rechtwinkliges Viereck zeigen. Es ist aber auch nicht, wie die Figuren 5—7

Figur 5.



Megatherium Medinae. $^{1}/_{8}$ nat. Gr.

Figur 6. Figur 7.



M. Sundti. $^{1}/_{8}$ nat. Gr. *M. americanum.*

zeigen. mein *M. Meginae,* welches sich ausser der verschiedenen Gestalt der Seitenansicht dadurch unterscheidet, dass die beiden Zahnreihen stark divergiren, während sie bei dem *Megatherium* von Ulloma fast ganz parallel laufen. Ist nun auch die Möglichkeit vorhanden, dass dieses mit *M. tarigense* einerlei ist, so will ich es doch mit einem besonderen Namen bezeichnen und *M. Sundti* nennen, eingedenk dessen, was Baco von Verulam sagt: veritas citius emergit ex errore quam ex confusione.

Es sind nun schon elf Jahre her, dass ich von meinem Freund D. Jose Toribio Medina, der dazumal Richter in Iquique war, eine Partie *Megatherium*-Knochen erhielt, und unter ihnen das Schienbein nebst dem dazu gehörigen calcaneus, astragalus

und os cuboideum. zwei Zehen des Vorderfusses. ein Stück vom Unterkiefer und die symphysis ossium pubis. deren Höcker bewies, dass sie von einem Männchen war. Ich erkannte sogleich. dass es eine von *M. americanum* verschiedene Art sei, die ich nach dem Entdecker benannt habe, zeichnete. beschrieb die Knochen. liess sie in Gyps abformen und schickte die Gypsabgüsse an verschiedene Museen Europas. von denen. beiläufig gesagt. ein paar es nicht der Mühe werth gefunden haben. mir den Empfang derselben anzuzeigen. Ich habe nichts darüber publicirt. da ich erfuhr. dass sich wahrscheinlich noch weit mehr Knochen und vielleicht ganze Gerippe dort finden liessen. und gedachte alsdann eine vollständigere Beschreibung liefern zu können. Ich habe auch durch die Herren Belisario Jara. Oscar Salbach, sowie durch den leider jetzt der Wissenschaft entrissenen Dr. Hans Schulze eine Menge Knochen erhalten. darunter zwei Schädel (ohne Jochbeine). Unterkiefer. Knochen von Beinen. Wirbel. Rippen, ein Schulterblatt. grosse Stücke vom Becken etc. Leider waren durch den Maulthiertransport die beiden letztgenannten Knochen sehr zertrümmert, und liessen sich nicht, wenigstens nicht durch meinen damaligen Präparator. wieder zusammensetzen. Bei meinem vorgerückten Alter ist es sehr zweifelhaft, ob ich dazu gelangen werde. sie zu beschreiben, und so will ich die jetzige Gelegenheit benutzen, um wenigstens den wesentlichsten Unterschied von *Megatherium americanum* anzugeben; es sind dies die Beinknochen. die ebenso lang. aber nur halb so dick sind, und namentlich auch der calcaneus, der nur halb so lang und dick wie der von *M. americanum* ist. Dabei ist er auch in der Gestalt verschieden von dem calcaneus des bei Ameghino abgebildeten calcaneus von *M. tarigense* Gervais.

IV. Scelidotherium Owen? *Mylodon* Owen?

Diese beiden Genera haben bekanntlich in der Bildung der Füsse. in der Gestaltung des Jochbeins etc. viel Aehnlichkeit mit *Megatherium,* von dem sie durch das Gebiss sehr verschieden sind. Noch ähnlicher sind sie unter einander. aber *Scelidotherium* hat Intermaxillarknochen, welche *Mylodon* fehlen. Wenn aber der Vordertheil des Schädels fehlt. so ist es sehr schwer, beide Genera zu unterscheiden. Unter den Knochen von Ulloma befinden sich die beiden in Textfigur 8 und 9 abgebildeten Schädel, und ich will nicht entscheiden. ob sie von *Mylodon* oder *Scelidotherium* sind. Beiden fehlt der ganze untere Theil, bei *Sc.? compressum* ist jedoch ein grosser Theil des Siebbeines erhalten. so dass die Gehirnhöhle vorn und hinten vollständig

Figur 8.
Scelidotherium? compressum. 1/4 n. Gr.

Figur 9.
Scelidotherium? bolivianum.

Figur 8 a.

1/4 nat. Gr.

Figur 9 a.

Die Gegend des Zitzenfortsatzes nicht gleich auf beiden Seiten.
1/4 nat. Gr.

begrenzt ist. Leider finde ich in den wenigen mir zugänglichen Büchern nur wenige Rückenansichten von Schädeln der verschiedenen Arten dieser Geschlechter, von *Scelidotherium leptocephalum* bei Burmeister, welches aber nach Ameghino nicht diese Art, sondern *Sc. Capellini* sein soll, und ebenfalls bei ihm von *Mylodon robustum*, zwei vom echten *Scelidotherium leptocephalum* und von *Sc. Bravardi* bei Ameghino, alle anderen Figuren von Ameghino zeigen nur Seitenansichten der Schädel. Endlich hat noch Lydecker die Beschreibung und die Rückenansicht des Schädels von einem *Sceloditherium* aus Tarapacá gegeben, welches es *Sc. chilense* nennt. S. Proc. Zool. Society, 1886, p. 491.

Dieser Schädel hat keine Aehnlichkeit mit unseren beiden. Ich brauche über die Verschiedenheiten derselben wohl kein Wort zu verlieren, der oberflächlichste Blick auf die Figuren, besonders die Ansicht der Hinterhauptsbeine lässt sie sogleich erkennen. Da sie doch irgend einen Namen haben müssen, so habe ich den kleineren *Scelidotherium? compressum*, den grösseren *Sc.? bolivianum* genannt, und bemerke nur noch, dass der kleinere von einem sehr alten Thier herrühren muss, da alle seine Nähte vollkommen verschwunden sind, bis auf eine Andeutung der Nath, welche das Hinterhauptsbein von den Scheitelbeinen trennt.

Vielleicht gehören die unter *Megatherium* bereits erwähnten Zehenknochen nicht zu diesem Thier, sondern zu einem der beiden zuletzt erwähnten. Dem *Scelidotherium compressum* mag auch ein sehr wohl erhaltener Oberschenkelknochen angehören, da er wohl zu klein ist, um einen der andern schwerwandelnden Faulthiere zugeschrieben werden zu können.

Schliesslich sind unter den Knochen von Ulloma noch drei Zähne vorhanden, die leider alle an der Spitze abgebrochen sind, und die von einem *Mylodon* herrühren müssen, möglicher Weise von *Scelidotherium?* oder *Mylodon? bolivianum*, sowie ein kleiner, wohl erhaltener Zahn, der etwa einem *Hippidion* oder einem *Macrauchenia* angehört haben könnte.

Es sind also Reste von sieben Säugethieren in der Höhe von 3800 Metern gefunden, von denen nur eins, *Hippidion nanum*, auch in dem grossen Todtenhof urweltlicher Thiere von Tariga mit Sicherheit gefunden ist, wozu indess vielleicht *Megatherium Sundti* zu rechnen ist, falls es mit *M. tarigense* identisch sein sollte, die fünf anderen sind Ulloma eigenthümlich. Die eigentliche Pampasfauna ist namentlich davon sehr verschieden, denn es hat sich kein Knochen eines Gürtelthieres gefunden, allein das geologische Alter ist das der Pampasformation. Alle diese Thiere sind grosse, z. Th. kolossale Pflanzenfresser gewesen, und haben zu ihrer Ernährung eines reichlichen Pflanzenwuchses, gewiss auch von Sträuchern nnd Bäumen bedurft. Ein solcher fehlt aber durchaus in der Höhe von 3800 m; es giebt keine Wälder, keine üppigen Viehweiden; bei klimatischen Verhältnissen, wie sie jetzt herschen, können die Thiere dort nicht gelebt haben. Wie können wir uns nun ihr Vorkommen in Ulloma erklären? Das einfachste scheint zu sein, anzunehmen: Die Gegend von Ulloma und die ganze Andenkette sei erst sehr spät in die Höhe gehoben, und früher habe sie eine so geringe Meereshöhe gehabt, dass ein tropisches Klima herrschte und eine üppige Vegetation

den grossen ungeschlachten Thieren reichliche Nahrung gewährte, und zwar noch in der Diluvialzeit, aber freilich vor Auftreten der jetzigen Thier- und Pflanzenwelt, welches wohl für beide Naturreiche dasselbe war.

Dabei ist aber Folgendes zu betrachten. Bei La Bagada in Corrientes in Argentinien tritt die Tertiärformation zu Tage, wie die ziemlich zahlreichen, dort gesammelten Meeresversteinerungen beweisen, die ich abgebildet und beschrieben habe, eine Arbeit, die wohl jetzt dem Publikum zugänglich sein wird. Sie sind eocän und von der Pampasformation überlagert. Woher ist das ungeheure Material gekommen, welches die kolossale Oberfläche der Pampas zum Theil in sehr bedeutender Mächtigkeit bildet? Sei es nun allein durch Flüsse herabgeführter Schlamm, sei es durch Winde hingewehter Staub, sei es, dass beide Ursachen zusammengewirkt haben, so müssen es jedenfalls schon bedeutende Höhen und Berge gewesen sein, von denen das Material herstammt. Meine vergleichenden Untersuchungen über die Floren und die Säugethier- und Vögelfauna Chiles und Argentiniens haben mich zu der Ansicht geführt, dass die Cordillere, welche beide Länder scheidet, schon existirte, als die jetzt lebenden Thiere und Pflanzen entstanden sind. Es wird nur ein Zehntel der argentinischen Pflanzen in Chile gefunden, von den Säugethieren Argentiniens kommen nur 9 in Chile vor, dem die Gürtelthiere gänzlich fehlen; von den Vögeln haben beide Länder auch nicht allzuviele gemein. Burmeister zählt 263 Arten argentinischer Vögel auf, und von diesen finden sich nur 90 auch in Chile; zieht man davon die kosmopolitischen Vögel ab, so schrumpft diese Zahl noch bedeutend zusammen, und doch haben die Vögel wie kein anderes Thier eine grosse Leichtigkeit, sich von einem Ort zum andern zu bewegen. Denken wir nur, die Scheidewand habe noch nicht existirt, als die jetzt lebenden Pflanzen, Vögel und Säugethiere entstanden sind, so müssten das Klima, die Temperatur, die Winde, die Menge und die Vertheilung des Regens, also die Hauptlebensbedingungen für die organische Welt, vom Atlantischen bis zum Stillen Ocean dieselben gewesen sein, und nichts hätte Thiere und Pflanzen gehindert, sich von einem Ocean bis zum andern zu verbreiten; Flora und Fauna dürften hiernach keine so grossen Verschiedenheiten zeigen.

Vielleicht kann man annehmen, dass zwar bereits zu Anfang der Diluvialzeit Höhen, Berge und Rücken existirten, von denen das ungeheure Material der Pampasformation herabgeschwemmt und herabgeweht worden ist, dass aber diese Erhebungen zu unbedeutend waren, um einen grossen Einfluss auf

das Klima auszuüben, so dass die grossen Megatherien, Mastodonten etc. eine reiche, für ihre Ernährung geeignete Vegetation fanden, dass aber dann eine grosse Katastrophe eingetreten ist, welche die gedachten Berge zu ihrer jetzigen Höhe erhoben, und zugleich dem derzeitigen organischen Leben ein Ende gemacht hat, um der jetzigen Schöpfung Platz zu machen.

Wir stehen hier Räthseln gegenüber, und ich vermesse mich nicht, sie entscheiden zu wollen.

---

7. Eine gewöhnliche Art der Erhaltung von Stigmaria als Beweis für die Autochthonie von Carbon-Pflanzen.

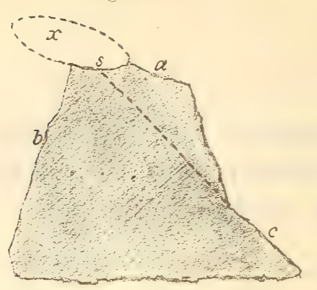
Von Herrn H. POTONIÉ in Berlin.

Die Frage, ob die Pflanzen der Steinkohlen-Formation an demselben Orte gewachsen sind, wo heutigen Tages ihre Reste und Spuren gefunden werden, oder ob sie, bevor sie an die heutigen Fundstellen gelangten, einen mehr oder minder weitgehenden Transport erlitten haben, wird von Zeit zu Zeit immer wieder aufgeworfen und erörtert. So hat neuerdings Herr CARL OCHSENIUS in dieser Zeitschrift, XLIV, pag. 84 ff. in einem beachtenswerthen Aufsatz speciell wieder „Die Bildung von Kohlenflötzen" besprochen, in welchem er zu dem Schluss kommt, dass die Kohlenflötze ganz überwiegend aus transportirtem Pflanzenmaterial zusammengesetzt werden (allochthone Entstehung), während autochthone Entstehung nur sehr untergeordnet anzunehmen sei. Da von den Conglomerat-, Sandstein- und Schieferthon-Mitteln speciell der Kohlenflötze des Carbons nach OCHSENIUS dasselbe gilt, so ist jeder auch nur auf Grund des Studiums der Mittel sich bietende Fall, der in der Lage ist, die Frage von einer neuen Seite her zu beleuchten, auch von einem gewissen Werth für die Ansichten über die Entstehung der Kohlenflötze.

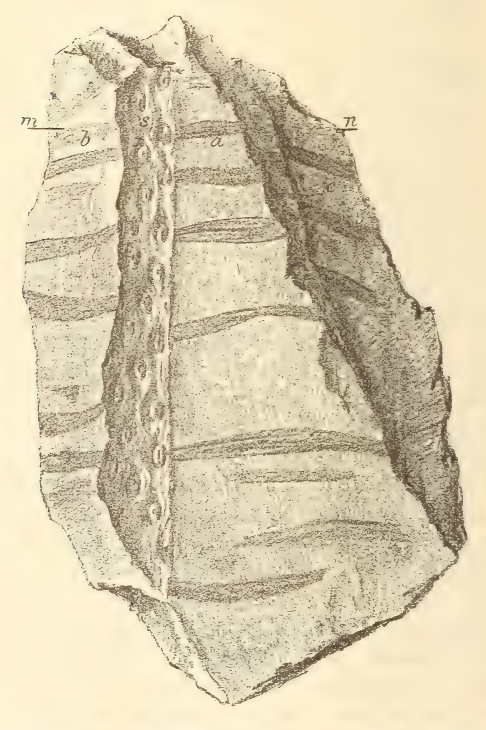
Ich möchte nun hier betonen, dass nach meinen Beobachtungen im Carbon von Oberschlesien, mit dem ich mich alle Jahre mehrmals seit fast einem Jahrzehnt an Ort und Stelle zu beschäftigen Gelegenheit hatte, sich speciell im Schieferthon ausserordentlich häufig *Stigmaria ficoides* BRONGNIART in einer Erhaltungsweise findet, die mir den Schluss zu gebieten scheint, dass das genannte Fossil mitsammt seinen oberirdischen Theilen an derselben Stelle gewachsen ist, wo es heute gefunden wird, dass solcher Schieferthon demnach gewissermaassen „versteinerter Humus" genannt werden kann.

Die Erscheinung, die ich meine, wird durch die hier auf pag. 98 beigefügten Figuren 1 u. 2 eines Schieferthonstückes mit einem *Stigmaria*-Rest aus der Steinkohlengrube „Emmagrube bei Rybnik" in Oberschlesien (aus der Sammlung der königl. preuss.

Figur 2.



Figur 1.



geolog. Landesanstalt) veranschaulicht. Figur 1 zeigt das Stück in $^1/_2$ Verkleinerung von oben gesehen. Mit *s* ist ein Theil des Abdruckes des *Stigmaria*-Hauptkörpers, und zwar wohl etwa die Hälfte der ursprünglichen Breite desselben bezeichnet worden. Der als Steinkern erhalten gewesene, ursprünglich über dieser Fläche liegende Hauptkörper *x* ist nicht mehr vorhanden. Die drei mit

a, *b* und *c* bezeichneten Flächen des Gesteinsstückes schneiden sich ungefähr in der Mittellinie des verloren gegangenen Hauptkörpers. Die Fläche *a* verläuft parallel den Schichtungsflächen des Schieferthones, die Fläche *b* steht etwa senkrecht auf der ersten, schneidet diese also etwa rechtwinkelig, und die Fläche *c* nimmt zwischen *a* und *b* eine Mittellage ein. Die bandförmigen, von den kreisförmigen Narben des *Stigmaria* - Hauptkörpers ausgehenden Appendices sind auf allen 3 Flächen zu sehen, und zwar strahlen sie durchaus radial von allen Seiten des Hauptkörpers aus; sie stehen sämmtlich durchaus senkrecht auf den zugehörigen Narben des in fossilem Zustande meist zusammengedrückten Hauptkörpers. Die Appendices der über die Oberfläche des Abdruckes vertheilten Narben, abgesehen von den ganz am Rande stehenden, deren Appendices auf den Flächen *a* und *b* in die Erscheinung treten, sind im Gestein zwischen den Flächen *a* und *b* zu suchen. Drei dieser Appendices treten zum Theil auf dem, eine solche Mittellage einnehmenden Flächenstück *c* hervor.

Die schematische Figur 2 stellt einen Querschnitt des Stückes Figur 1 in der Linie *m n* dar. Der verloren gegangene Oberflächentheil des *Stigmaria* - Hauptkörpers *x* ist als punktirte Linie angedeutet worden. Die übrigen Buchstaben entsprechen denen der Figur 1; die Linie *a* ist die Schnittlinie durch die Fläche *a*; *b* und *c* die Schnittlinien durch die Flächen *b* resp. *c*. Denkt man sich die Linie *c* durch das Gestein fortgesetzt, so trifft sie, wie das durch die punktirte Fortsetzung in unserer Figur angedeutet worden ist, den *Stigmaria*-Hauptkörper *x* in der Linie *s*, welche dem noch vorhandenen Abdrucktheil dieses Körpers in der Figur 1 entspricht.

Wenn man berücksichtigt, dass die Anatomie der *Stigmaria*-Appendices genügend bekannt ist, um sich das Urtheil bilden zu können, dass sie mechanischen Einflüssen gegenüber sehr wenig resistenzfähig gewesen sein müssen, da sie aus einem grosszelligen Parenchym und einem nur schwachen centralen Leitbündel bestehen (Skelet-Zellen sind nicht beobachtet), so dass sie aus dem Boden lebend herausgezogen sofort schlaff herabhängen mussten, so erscheint ein Transport eines Restes wie des abgebildeten — wenn man nicht annehmen will, dass der Erdboden, in dem er wuchs, mit transportirt wurde — ganz und gar ausgeschlossen. Auch wenn die Appendices wie Borsten starr von den Hauptkörpern der Stigmarien abgestanden hätten, wäre ein weitgehenderer Transport kaum annehmbar, da dabei eine häufigere Beschädigung durch Abbrechen von Theilen beobachtet werden müsste, als das bei vorsichtigem Herausmeisseln thatsächlich ge-

funden wird. Ich selbst habe die Appendices in den unzähligen Fällen, die dem abgebildeten entsprechen, stets, wo es untersucht werden konnte, intact gefunden.

Wäre der Fall, den ich geschildert habe, ein vereinzelter, so würde er zwar zu denken geben, da ein so feiner Schlamm, wie es der Thonschiefer gewesen ist, sich schwerlich lange bei einem Transport zwischen den Appendices halten würde, aber er könnte doch nicht benutzt werden, um aus ihm irgend etwas Sicheres bezüglich der Entstehung des *Stigmaria*-Schiefers zu folgern, weil nothgedrungen Ausnahmezustände beim Zustandekommen desselben anzunehmen sein würden; der Fall ist aber — wenigstens in Oberschlesien, wo ich, wie gesagt, in der Lage war, grössere Erfahrungen zu sammeln — durchaus der gewöhnliche. Ja es ist mir nicht einmal erinnerlich, jemals eine *Stigmaria* mit noch anhaftenden Appendices gefunden zu haben, bei der die letzteren sich nicht in gleicher Weise verhielten wie bei dem abgebildeten Stück.

Es ist mir in Oberschlesien stets aufgefallen, dass der *Stigmaria*-Schiefer beim Zerschlagen in Richtung der Schichtungsfläche zur Constatirung etwaiger Petrefacten sofort daran zu erkennen ist, dass er kaum und schwer in der gewünschten Weise zerfällt, sondern dass er nach allen Richtungen hin zerbröckelt: eine Folge der radial vom cylindrischen oder zusammengedrückten Hauptkörper ausstrahlenden Appendices, während bei angeschwemmten Materialien dieselben naturgemäss nur in parallelen Ebenen, den Schichtungsflächen, liegen. Sehr bezeichnend ist auch die Petrefacten-Armuth des *Stigmaria*-Schiefers, was sich bei der Annahme, dass die Stigmarien an Ort und Stelle, wo sie gefunden werden, auch gewachsen sind, von selbst versteht, da in einem Schlamme, der die unterirdischen Theile noch lebender Pflanzen-Arten enthält, die den Boden activ durchwühlen, eine Verwesung von abgestorbenen Pflanzenresten besonders intensiv sein muss. Petrefacten sind in „versteinertem Humus“, abgesehen von unterirdischen Organtheilen von Pflanzen, im Allgemeinen von vorn herein nicht zahlreich zu erwarten.

Ich bemerke übrigens, dass auch Herr Dr. Th. Ebert, in dessen Gemeinschaft ich seit Ende der 80er Jahre die Reisen nach Oberschlesien zum Studium des dortigen Carbons unternommen habe, sich ebenfalls immer wieder von den angeführten Thatsachen überzeugt hat.

Noch ein anderes Verhalten der *Stigmaria*, welches allen Pflanzen-Paläontologen, die sich mit der Anatomie der fossilen Reste beschäftigen, gut bekannt ist, scheint mir dafür zu sprechen, dass autochthone Entstehung mindestens weit häufiger ist,

als es OCHSENIUS annimmt. Gar nicht selten kann man nämlich echte Versteinerungen, die also die innere, zellige Structur der Pflanzenreste zeigen, beobachten, dass ein solcher Rest von *Stigmaria*-Appendices durchzogen wird. Dies ist z. B. der Fall bei dem in der Sammlung der kgl. preuss. geolog. Landesanstalt befindlichen, durch Dolomit versteinerten Exemplar, das E. WEISS (diese Zeitschr., 1881, XXXIII, p. 354—355) als *Lomatophloios macrolepidotus* GOLDBG. kurz beschrieben hat. Die von WEISS l. c. für Sporangien gehaltenen Gebilde sind weiter nichts als die Querschnitte von *Stigmaria*-Appendices, welche das in Rede stehende Stammstück durchziehen[1]. Man muss wohl annehmen, dass diese *Stigmaria*-Appendices erst in das verwesende Stammstück lebenskräftig eingedrungen sind, als das letztere bereits in dem Humus, in welchem die *Stigmaria* mit ihren Appendices eindrangen, eingebettet lag.

Ich muss nach dem Gesagten durchaus annehmen, dass ein grosser Theil der Schieferthon-Flötzmittel des oberschlesischen Carbons bereits angeschwemmt war, bevor die Stigmarien darin wuchsen.

Auch aus anderen Carbon-Revieren sind ähnliche Erscheinungen bekannt, so senkrecht zu den Schichtungsflächen stehende zahlreiche Reste unterirdischer Organe, deren Wurzeln sich noch durchaus in derselben Lage befinden wie zu Lebzeiten der zugehörigen Pflanzen-Arten. Man vergleiche z. B., um diese Ueberzeugung zu gewinnen, die Figuren, welche C. GRAND' EURY auf den Tafeln 31 und 34 seiner „Flora carbonifère du Département de la Loire et du centre de la France“ (Paris 1877) bietet.

Die Annahme, dass es sich in allen solchen Fällen um den Transport ganzer Schollen handele, begegnet weitaus grösseren Schwierigkeiten, als die Annahme autochthoner Bildungen; denn schwimmende Inseln dürften immerhin auch zur Carbonzeit eine untergeordnete Erscheinung gewesen sein.

OCHSENIUS meint (l. c., pag. 91, 92), dass sich die am Platze gewachsenen unterirdischen Organe in unter Wasser ge-

---

[1] Uebrigens ist mir diese Thatsache nicht erst durch die Arbeit des Herrn A. C. SEWARD (Proceedings of the Cambridge Philosophical Society, 1890, VII, 2) bekannt geworden, dem ich bei seinem Besuch der Sammlung der kgl. geolog. Landesanstalt das Stück gezeigt habe. Er hat damals einige schnelle Skizzen von einem Präparat des Stückes und von dem Stücke selbst angefertigt, die er l. c. mit Angabe des wirklichen Sachverhaltes veröffentlicht hat. Ich werde in einer Arbeit, die nur wegen der Veröffentlichung des Herrn SEWARD liegen geblieben ist, jetzt aber wieder aufgenommen werden soll, das interessante Stück ausführlich beschreiben und genügend abbilden.

sunkenem Lande befänden. Er sagt, „der Fall gehört wohl nicht zu den häufigen, ist aber schon mehrmals beobachtet worden.“ Für Oberschlesien passt nach dem Gesagten die letztere Aeusserung gar nicht, da hier speciell der Stigmarien-Schiefer mit der geschilderten Erscheinung, die durchaus für eine autochthone Entstehung spricht, ausserordentlich verbreitet ist. Für all' die oberschlesischen Fälle abgesunkenes Land anzunehmen, scheint mir bei der verhältnissmässigen Seltenheit des Vorkommens plötzlicher Senkungen ebenfalls auf grössere Schwierigkeiten zu stossen, als die Annahme von Ueberschwemmungen. Doch dies ist eine Nebenfrage: die Hauptsache bleibt, dass für die vielen Stigmarien - Schiefer Oberschlesiens bis auf Weiteres nur autochthone Entstehung der Stigmarien angenommen werden kann, so dass jedenfalls autochthone Bildungen in Carbonschichten bei Weitem häufiger sind, als sie OCHSENIUS mit Anderen anzunehmen geneigt ist.

Es soll durch das Vorhergehende über die Entstehung der reinen Kohlenflötze nichts gesagt sein.

8. Der obere Jura in Polen und seine Fauna[1]).

II. Gastropoden, Bivalven, Brachiopoden und Echinodermen.

Von Herrn JOSEF VON SIEMIRADZKI in Lemberg.

Einleitung.

Der obere Jura nimmt in Polen ein sehr grosses Areal ein, und bedeckt ununterbrochen, wenn auch manchmal tief durch jüngere Gebilde maskirt, die ganze Fläche vom Fusse der Karpathen und der podolischen Granitplatte bis zur Ostsee.

Im Bereiche des Sudetischen Vorgebirges im SW von Polen tritt der obere Jura in 3 parallelen Zonen, welche zusammen eine Mulde und einen Sattel bilden und in Folge einer tiefen verticalen Verwerfung auf der Linie Lenczyca-Włocławek östlich von derselben tief unter jüngere Gebilde verborgen sind, auf. Diese drei Zonen erstrecken sich 1. von Krakau bis Kalisch, 2. am Ufer der Nida von Sobkow und Korytnica bis Sulejow an der Pilica; 3. der Zug von Bałtow - Iłża am NO - Abhange des Sandomirer Gebirges.

Die zwei ersteren werden an der Stelle, wo im Norden die Mulde sehr flach wird, mit einander durch eine Reihe von Entblössungen der oberen Kimmeridge-Stufe zwischen Radomsk und Przedborz (Dmenin, Kodrąb, Rozprza, Kamińsk) verbunden, die zwei letzteren durch eine mächtige Zone des Dogger an der Pilica zwischen Inowłodz und Nowe-Miasto getrennt[2]).

Die zahlreichen Facies-Unterschiede lassen sich kurz folgendermaassen charakterisiren: in der Nähe der paläozoischen Insel von Kielce - Sandomir findet man vorwiegend eine littorale, Korallen- und Nerineen-reiche Facies, dasselbe gilt von dem Karpathenrande; an anderen Orten herrscht eine Brachiopoden-reiche Scyphien-Facies, seltener eine Ammoniten-Facies.

Die nächste Umgegebung von Krakau ausgenommen, woselbst

---

[1]) Siehe diese Zeitschrift, 1892, p. 447.

[2]) Vergl. meine geologischen Karten dieses Gebietes im IX. u. XI. Bande des „Pamiętnik fizyjograficzny". Warschau 1889—1891.

durch den Brünner Kanal während der Oxfordperiode etwa 1/3 schwäbische Ammoniten-Formen eingewandert sind, ist der Typus des polnischen Jura überall ein baltischer, mit vielen orientalischen Gestalten, welche von Süden über die Ukraine und Kirgisensteppe eingewandert sein müssen.

Die Kimmeridge-Stufe ist bei Krakau ebenso mächtig ausgebildet wie in den übrigen Theilen Polens, besonders die Stufe der *Oppelia tenuilobata.*

Die Zone des *Aspidoceras perarmatum* ist nur schwach vertreten, — die Umgegend von Czenstochau bildet dabei eine Ausnahme. Die Etage α in ZEUSCHNER's Mittheilungen bezieht sich auf die Zone des *A. perarmatum.* Im polnischen Mittelgebirge ist diese Zone bisher nicht gefunden worden.

Die *Transversarius*-Zone fängt bei Trzebinia und Dembnik mit rothen oder grauen Scyphien-Mergeln an, welche neben wenigen Formen des unteren Oxfordien, wie *Harpoceras Henrici* und *Cardioceras cordatum,* beinahe sämmtliche Leitfossilien der *Transversarius*-Zone enthalten, so u. a.: *Harpoceras arolicum, H. stenorhynchum, Cardioceras alternans, Oppelia Anar, Opp. flexuosa, Haploceras Erato, Rhynchonella arolica, Terebratula birmensdorfensis, T. Stockari, Pygope nucleata, Waldheimia impressa, Cidaris filograna, C. Abichi, Rhabdocidaris remus, Sphaerites punctatus.*

Die soeben erwähnten Scyphien-Mergel bilden jedoch nur eine locale Facies, denn wir finden dieselben Petrefacten neben vielen anderen in dem Schichtencomplexe von weissen und grauen Plattenkalken, welche namentlich eine reiche Ausbeute an Ammoniten liefern.

Im polnischen Mittelgebirge hat MICHALSKI die Gegenwart dieser Zone festgestellt, nur hat er noch irrthümlich die Kalksteine von Inowłodz an der Pilica hierher gestellt, welche nach meinen Untersuchungen Ammoniten der *Tenuilobatus*-Zone enthalten. Der weisse Jura β in den Abhandlungen von ZEUSCHNER bezieht sich auf jene Ammoniten-reichen Plattenkalke des mittleren Oxford, welche die Perisphincten aus den Formenreihen *Perisphinctes plicatilis, P. virgulatus* und *P. indogermanus* charakterisiren.

In den Plattenkalken der Krakauer Gegend habe ich folgende Formen bestimmen können: *Perisphinctes Airoldi* GEMM., *P. plicatilis* SOW., *P. alterneplicatus* WAAG., *P. bifurcatus* QU., *P. birmensdorfensis* MŒSCH, *P. Bocconii* GEMM., *P. Bolobanovi* NIK., *P. chloroolithicus* GÜMB., *P. Martelli* OPP., *P. Lucingensis* FAVRE, *P. Michalskii* BUK., *P. occultefurcatus* WAAG., *P. Pagri* WAAG., *P. Pottingeri* SOW., *P. promiscuus* BUK., *P. Rhodanicus*

Dum., *Phylloceras mediterraneum*, *Aspidoceras Oegir* Opp., *Harpoceras arolicum* Opp., *H. stenorhynchum* Opp., *Cardioceras tenuiserratum* Opp., *C. alternans* L. v. Buch, *Haploceras Erato* d'Orb., *Oppelia flexuosa* Mst., *O. callicera* Opp., *O. crenata* d'Orb., *O. Gmelini* Opp., *O. oculata* d'Orb., *O. polonica* Opp., *O. scaphoides* Coquand, *O. subclausa* Opp., *Rhynchonella arolica* Opp., *Terebratula birmensdorfensis* Mœsch, *Pleurotomaria alba* Qu., *Pl. bijuga* Qu., *Pl. sublineata* Mst., *Hinnites spondyloides* Röm., *Cidaris filograna* Des., *C. Abichi* Mœsch.

Ueber den Ammoniten-reichen Plattenkalken folgt der sogen. Krakauer Scyphien-Kalk, welcher der *Bimammatus*-Zone entspricht. Der Name Felsenkalk bedeutet keine besondere Stufe, denn es treten dergleichen in allen Etagen des polnischen Jura als locale Bildungen auf, und auch das obere Oxfordien ist durchaus nicht überall als ein Felsenkalk ausgebildet, sondern bietet im Gegentheil die mannichfachsten Faciesunterschiede dar, deren Aequivalenz allein aus den Studien ihrer Fauna erleuchtet.

Im unteren Theile des Krakauer Scyphien-Kalkes (Zone der *Rhynchonella lacunosa* von F. Römer) findet man häufig: *Terebratula bisuffarcinata* Schloth. und *Rhynchonella cracoviensis* Qu.; in den obersten Schichten desselben Horizontes (bei Pychowice und Przegorzały) neben den vorigen noch: *Rhynchonella moravica* Uhlig, *Terebratula Bourgueti* Etallon und *Cidaris florigemma*.

In der nördlichen Facies derselben Zone, an der Warthe, ist die Fauna des unteren Felsenkalkes noch ärmer. Ich habe hier: *Terebratula bisuffarcinata*, *T. bucculenta* Ziet., *Terebratulina substriata* d'Orb., *Waldheimia trigonella* Schloth. und *Cnemidium rimulosum* Gf. gefunden.

Die obersten Schichten der *Bimammatus*-Zone an der Warthe, welche Römer mit dem Namen Zone der *Rhynchonella Astieriana* bezeichnet hat, sind nur recht selten als Felsenkalk ausgebildet, am häufigsten dagegen in der Gestalt eines weissen, weichen, kreideartigen Kalksteines. Ein reiches paläontologisches Material wurde mir aus den Steinbrüchen von Pajenczno im Kreise Radomsk geliefert.

Diese Fauna entspricht vollkommen der Astarten-Zone (Sequanien), bildet also eine Uebergangsschicht von Oxford zum Kimmeridge. Diese Facies ist rein baltisch. Ich gebe an dieser Stelle ein Verzeichniss der in Pajenczno und Umgegend gefundenen Petrefachten:

Olcostephanus repastinatus Mœsch., *Olc. thermarum* Opp., *Oppelia compsa* Opp., *Opp. Strombecki* Opp., *Pleurotomaria Phaedra* d'Orb., *Pl. Agassizi* Mst., *Natica Eudora* d'Orb.,

Ostrea hastellata SCHLOTH., *O. subsolitaria* ETALL., *Chalmasia dubia* MŒSCH, *Lima proboscidea* SOW., *Pecten inaequicostatus* PHILL., *P. subtextorius* MST., *P. subspinosus* SCHLOTH., *P. Benedicti* CTJ., *P subfibrosus* D'ORB., *P. Nicoleti* ETALL., *P. vitreus* RÖM., *Avicula Gessneri* THURM., *Modiola longaeva* CTJ., *M. aequiplicata* STROMB., *Lithodomus inclusus* PHILL., *Arca subtexata* ET., *Macrodon latus* DUNK. u. KOCH, *M. rhomboidale* CTJ., *Isoarca transversa* GF., *I. texata* GF., *Cardita tetragona* ET., *Astarte curvirostris* RÖM., *A. supracorallina* D'ORB., *A. sphaerula* SAUVAGE, *A. Duboisi* D'ORB., *Opis exaltata* RÖM., *Protocardia eduliformis* RÖM., *Anisocardia parvula* RÖM., *A. suprajurensis* CTJ. *Isocardia argoviensis* MŒSCH, *Gastrochaena ampla* ET., *Gresslya globosa* BUV., *Goniomya marginata* QU., *Pleuromya donacina* GF., *Pholadomya amygdalina* TH., *Rhynchonella dichotoma* QU., *Rh. inconstans* SOW., *Terebratula bisuffarcinata* SCHLOTH., *Dictyothyris Kurri* OPP., *Waldheimia trigonella* SCHLOTH., *W. Moeschii* MAYER, *Zeilleria Gallienei* D'ORB., *Z. Delmontana* OPP., *Terebratulina substriata* SCHLOTH.

Diese oberste Schicht des Oxfordien bildet eine schmale Zone, welche von Prusisko an der Warthe ab sich in NW-Richtung über Gajęcice, Łężek, Makowiska, Gawłow und Pajenczno erstreckt. Hierher gehört ebenfalls der isolirte jurassische Aufschluss von Trojanow bei Kalisch, woselbst ich auf den Halden eines alten Steinbruches folgende Arten gefunden habe: *Isocardia argoviensis, Astarte supracorallina, Pecten subfibrosus, Olcostephanus repastinatus* und *Perisphinctes subinvolutus.*

Der Felsenkalk mit *Rhynchonella moravica* (= *trilobata* RÖMER) nimmt in der Krakauer Gegend genau dieselbe bathrologische Stellung im unmittelbaren Liegenden der *Tenuilobatus*-Zone, wie der Astarten-Kalk an der Warthe ein. Es ist daraus ersichtlich, dass die von RÖMER als ungleichalterige Stufen bezeichnete Zonen der *Rhynchonella trilobata* und *Rh. astieriana* allein verschiedene Facies derselben Stufe darstellen. Ausserdem ist es ausdrücklich zu betonen, dass die höchste Jura-Stufe F. RÖMER's (Zone d. *Rh. astieriana*) unserer Astarten-Zone entspricht, über welcher noch eine mächtige Schichtenfolge von jüngeren Gebilden der Kimmeridge-Stufe auf dem ganzen Gebiete liegt.

Der weisse Jura γ ZEUSCHNER's entspricht der *Bimammatum*-Zone. Hierher gehört auch der Kalkstein mit *Diceras arietina* von Korzeczko bei Chenciny.

Am Nordabhange des Kielcer Gebirges bei Sulejow, Inowłodz, Opoczno hat man bisher keine genaue Gliederung des Jura ausführen können, es liess sich allein die Gegenwart verschiedener Stufen innerhalb der irrthümlich von MICHALSKI zum Argovien

gestellten Kalksteine mit Feuersteinen feststellen. So gehört z. B. der Aufschluss bei Inowłodz entschieden zum unteren Kimmeridge und die Lagerung scheint eine transgressive zu sein.

Ebensolche Kalksteine mit Feuersteinen. in denen jedoch bisher keine Versteinerungen gefunden worden sind, findet man an der Basis des Iłżaer Jurarückens, namentlich in der waldreichen Gegend zwischen Bałtow und Cmielow an der Kamienna.

Bei den Schlossruinen von Bałtow treten wir schon in eine jüngere, aus mergeligen Kalken der *Tenuilobatus*-Zone bestehende Stufe ein.

Auffallender Weise sind die Kimmeridge-Schichten im Krakauer Jurarücken von den bisherigen Forschern nicht erkannt worden, obwohl Zeuschner eine grosse Suite von irrthümlich bestimmten Ammoniten aus Podgorze besass, und die Kimmeridge-Kalke mit *Exogyra virgula,* welche bei Burzenin und Widawa an der Warthe auftreten, bereits von Pusch besucht worden waren. Erst neulich hatte Michalski im Dorfe Sarnow Kimmeridge-Versteinerungen gefunden.

Aus den mir zur Verfügung gestellten Sammlungen der Krakauer Akademie der Wissenschaften scheint es hervorzugehen, dass nicht allein sämmtliche östlich vom Dorfe Pychowice gelegenen Aufschlüsse des Jura der Kimmeridge-Stufe angehören, sondern dass dieselbe Zone, theils als Felsenkalk. theils als Plattenkalk ausgebildet, sich sehr weit auch gegen West erstreckt, in einzelnen Partieen, welche, allem Anschein nach, ebenso wie bei Działoszyn und Wieluń transgressiv über älteren Oxford-Schichten ausgebreitet sind, bis an die Przemsza reichend.

So ist z. B. der Fund von Kimmeridge - Ammoniten (*Perisphinctes Geron, P. contiguus, P. Ulmensis, P. Ernesti* u. a.) im grauen Plattenkalke von Paczołtowice recht auffallend. Einen zweiten Beweis bietet die weite Verbreitung von *Rhynchonella pinguis,* welche in Polen ausschliesslich der *Tenuilobatus* - Zone eigen ist, und, wie es schon Pusch ganz richtig bemerkte, sich niemals zusammen mit der geologisch älteren Form *Rh. inconstans* Sow. findet. In der Krakauer Sammlung befinden sich Exemplare von *Rh. pinguis* aus Podgórze, Frywald, Tenczynek und Chełmek an der Przemsza. Mehrere andere Kimmeridge-Petrefacten, wie *Oppelia Weinlandi, Hoplites Calisto* und *Nerinea triplicata* sind im oberen Felsenkalke westlich von Krakau gefunden worden.

Der Steinbruch von Podgórze bei Krakau hat die Mehrzahl von Kimmeridge - Petrefacten geliefert. Ich erwähne daraus folgende Arten:

Perisphinctes Achilles d'Orb., *P. balderus* Opp., *P. hali-*

archus Neum., *P. subpunctatus* Neum., *P. inconditus* Font., *P. colubrinus* Rein., *P. polygyratus* (Rein.) Loriol, *P. Rütimeieri* Loriol, *P. torquatus* Sow., *P. plebejus* Neum., *P. rotundus* d'Orb., *P. virguloides* Waag., *Olcostephanus involutus* Qu., *Olc. Cautleyi* Opp., *Lima argonnensis* Buv., *Pecten Cartieri* Röm., *Cuspidaria transylvanica* Neum., *Goniomya ornata* Mst., *Rhynchonella lacunosa* Gf., *Rh. pinguis* Röm., *Rhabdocidaris nobilis* Des. *Rh. caprimontana* Mœsch., *Glyphaea* sp.

Bei der Stadt Pilica nördlich von Krakau wird ein weicher Kalkstein mit zahlreichen Ammoniten ausgebeutet. Die häufigste Art derselben scheint der *Perisphinctes Lictor* zu sein.

Noch weiter nördlich, bei Działoszyn an der Warthe und bei Wielun, habe ich mehrere Ammoniten der Kimmeridge-Stufe gesammelt. Alle Fundstätten befanden sich an niedrig gelegenen Orten zwischen emporragenden Klippen von Felsenkalk, wodurch ich zuerst irre geleitet wurde, und die Felsenklippen für jünger gehalten habe, bis mich das eingehende Studium der gesammelten Petrefacten belehrte, dass ich es in dieser Gegend mit einer transgressiven Lagerung des kreideartigen *Tenuilobatus*-Kalkes über dem Oxfordien zu thun hatte.

Der weiche, kreideartige Kalkstein von Działoszyn enthielt folgende Petrefacten: *Oppelia litocera* Opp., *Opp. nimbata* Opp., *Perisphinctes plebejus* Neum., *P. eupalus* d'Orb., *P. polygyratus* (Rein.) Lor., *Haploceras tenuifalcatum* Opp. *Terebratula insignis* Etallon (non Schübl).

In Wielun wurden in einem weissen, harten Felsenkalke mit Feuersteinknollen *Perisphinctes torquatus* Sow., *P. transatlanticus* Steinm. (*Tiziani* Opp. var.), *P. Championneti* Font., *P.* cf. *acer* Neum. und *Pecten vitreus* Röm. gesammelt. Der Kalkstein liegt direct über *Macrocephalus*-Schichten.

Rücken wir der Warthe entlang noch weiter gegen N, so wird auf der Strecke zwischen Wielka Wieś und Burzenin ein Kalksteinrücken durchschnitten, welcher einerseits am linken Warthe-Ufer bis Ruszkow und Barczew, andererseits längs dem linken Widawka-Ufer bis zum von Michalski untersuchten Steinbruche in Sarnow sich erstreckt. An dessen Verlängerung nach SO liegt ein isolirter Steinbruch von Kimmeridge-Kalk im Dorfe Dmenin bei Radomsk.

Dieser Rücken, welchen im Hangenden plastische Thone (wahrscheinlich den Virgaten-Schichten von Tomaszow entsprechend) begleiten, besteht gänzlich aus Kimmeridge-Gebilden.

Bei Burzenin wird die oberste Schicht durch eine Austernbank von *Exogyra virgula* gebildet. Dieselbe Auster habe ich ebenfalls in Dmenin gefunden. Alle übrigen Entblössungen (Wielka

Wieś, Brzykow, Barczew, Sarnow) gehören zur Zone der *Oppelia tenuilobata* und enthalten folgende Versteinerungen:

Perisphinctes inconditus FONT., *Olcostephanus Frischlini* OPP., *Trochus moreanus* D'ORB., *Nerinea canaliculata* D'ORB., *N. Cynthia* D'ORB., *N. clavus* D'ORB., *N. sexcostata* D'ORB., *Ostrea pulligera* GF., *Exogyra Bruntrutana* TH., *Pecten Parisoti* CTJ., *P. Nicoleti* ET., *P. vitreus* RÖM., *Modiola tenuistriata* GF., *M. perplicata* ET., *Arca subparvula* D'ORB., *Cucullaea texta* RÖM., *Trigonia suprajurensis* CTJ., *Protocardia eduliformis* RÖM., *Psammobia rugosa* RÖM., *Corbula Thurmanni* ET., *Corbis formosa* CTJ., *Corbicella ovata* RÖM., *Ceromya excentrica* RÖM., *Gresslya globosa* BUV., *Arcomya hortulana* D'ORB., *Goniomya marginata* QU., *Pleuromya jurassi* BRNGN., *Anatina caudata* CTJ., *Thracia incerta* RÖM., *Pholadomya Protei* BRNGN., *Rhynchonella pinguis* RÖM.

Der Aufschluss von Malm bei Inowłodz an der Pilica, unmittelbar über eisenschüssigen Sandsteinen des unteren Dogger gelegen, welche MICHALSKI zum mittleren Oxford gestellt hatte, enthält: *Perisphinctes plebejus* NEUM., *P.* cf. *acer* NEUM., *P. Lictor* FONT., *Rhynchonella dichotoma* QU., *Lima paradoxa* ZITT., *Modiola punctato-striata* ZITT.

Im Kalkfelsen von Bałtow an der Kamienna kommen unter anderen vor: *Olcostephanus thermarum* OPP., *Perisphinctes planula* LORIOL, *Chemnitzia athletha* D'ORB., *Nerinea canaliculata* D'ORB., *Ostrea cotyledon* CTJ., *O. gregaria* SOW., *Exogyra subnana* ET., *Pecten vitreus* RÖM., *Perna plana* TH., *Pinna Barriensis* BUV., *Trigonia Greppini* ET., *Anisocardia parvula* Röm., *Goniomya marginata* QU., *Thracia incerta* RÖM., *Pholadomya cor* AG.

Eine halbe Meile weiter den Fluss abwärts, im Hangenden der vorigen, begegnet man einem weissen, kreideartigen Korallenkalk mit vielen Nerineen. Ich habe hier nachstehende Formen gesammelt: *Nerinea* aff. *carpathica* ZEUSCHN., *N. triplicata* PUSCH, *Natica turbiniformis* RÖM., *Chemnitzia laevis* ALTH., *Ch. Danae* D'ORB., *Exogyra virgula* DEFR., *Ex. Bruntrutana* TH., *Gryphaea Roemeri* QU., *Lucina aliena* PHILL. Das unmittelbare Hangende ist unbekannt, etwas weiter flussabwärts treten schon cenomane (?) Inoceramen-Mergel auf.

Aspidobranchiata.

1. *Pleurotomaria Lorioli* n. sp.

1858. *Pl. suprajurensis* Quenstedt. Der Jura, p. 623, t. 77, f. 13.
1878. *Pl.* cf. *alba* Loriol. Zone à *Ammonites tenuilobatus* de Baden, p. 134, t. 21, f. 10—11.

Pleurotomaria suprajurensis Römer (Oolithengebirge, t. 10, f. 15) stammt nach Loriol aus dem Neocom, während unsere Form der oberen Oxford-Stufe eigen ist. *Pl. alba* Qu. hat andere Gestalt und Maassverhältnisse. Ich halte es darum für nothwendig, um einer Verwirrung der Synonymik vorzubeugen, der oberjurassischen Form einen neuen Namen zu geben.

Von *Pl. alba* unterscheidet sich *Pl. Lorioli* durch bedeutend höhere Umgänge, höheren Kegel und stärkere Spiralkanten, auch stehen diese letzteren etwas weiter von einander als bei *Pl. alba.*

Pajęczno an der Warthe, Wapienno bei Inowracław, Krzemionki bei Krakau.

2. *Pleurotomaria alba* Quenst.

1858. — — Quenstedt. Der Jura, p. 625, t. 77, f. 15.

Oklesna bei Krakau.

3. *Pleurotomaria bijuga* Quenst.

1858. — — Quenstedt. Der Jura, p. 625, t. 77, f. 14.

Oklesna.

4. *Pleurotomaria sublineata* Münster.

1834. *Trochus sublineatus* Goldf. Petref. Germ., III, p. 56, t. 180, f. 9.
1878. *Pleurotomaria sublineata* Loriol. Baden, p. 132, t. 21, f. 9.

Dembnik bei Krzeszowice. Unicum in Dr. Zarenczny's Sammlung.

5. *Pleurotomaria Phaedra* d'Orbigny.

1852. — — d'Orbigny. Terr jurass., II, p. 575, t. 427, f. 6—10

Pajęczno, Sulejow. In meiner Sammlung.

6. *Pleurotomaria clathrata* d'Orbigny.

1852. — — d'Orbigny. Terr. jurass., II, t. 420.
1858. — — Quenstedt. Der Jura, p. 599, t. 74, f. 22.

Pychowice bei Krakau. Meine Sammlung.

7. *Pleurotomaria Agassizi* Münster.

1832. — — — Goldfuss. Petref. Germ., p. 75, t. 186, f. 9.
1852. — — — d'Orbigny. Terr.jurass., II, p. 572, t. 426, f. 1—5.
1858. — — — Quenstedt. Jura, p. 774, t. 94, f. 22.

Pychowice bei Krakau, Pajenczno.

8. *Pleurotomaria* cf. *amica* Ctj.

1859. — — Contejean. Kimmeridgien de Montbéliard, p. 240, t. 8, f. 1—2.

Gehäuse sehr niedrig, der letzte Umgang mit einer scharfen, einfachen Spiralkante versehen; Nabel offen. Gehäuse beinahe discoidal.

Mirow bei Krakau. Akad. Sammlung.

9. *Trochus moreanus* d'Orb.

1858. — — d'Orbigny. Prodrome, 2, p. 8, etage 14, No. 118.
1852. — — — Terr. jurass., p. 298, t. 320, f. 1—4.

Gehäuse glatt, vollkommen flach, beinahe in einer Ebene eingerollt, mit einer scharfen Spiralkante versehen.

Wielka Wieś a. d. Warthe. Unicum in meiner Sammlung.

10. *Delphinula virgulina* Thurmann u. Etallon.

1861. — — Thurmann u. Etallon. Lethaea Bruntrutana, p. 124, t. 11, f. 90.

Gleicht einer *Natica*, Mundöffnung kreisrund; die Sculptur der Schale besteht aus zahlreichen Spiralstreifen, welche von wenigen, schrägen Transversalfalten gekreuzt werden; diese letzteren sind an der letzten Windung nur noch in der Nähe der Naht sichtbar und verschwinden auf den Flanken.

Sehr nahe steht *Delphinula plicosa* Quenst. (d. Jura, p. 772, t. 95, f. 2), bei welcher indessen der letzte Umgang niedriger und die transversale Faltung stärker ist.

Diese Art ist für das obere Kimmeridge mit *Exogyra virgula* charakteristisch.

Sudoł bei Krakau. Ein Abguss in der Krakauer Akad. Sammlung.

11. *Cirrus* sp. n.

Ich habe im oberoxfordischen Astarten-Kalke von Pajenczno einen glatten Steinkern eines linksgewundenen Gasteropoden gefunden. Das niedrige Gehäuse besteht aus 4 dünnen, kreisrunden Umgängen, der Nabel ist ganz offen.

Da nun meines Wissens kein oberjurassischer *Cirrus* beschrieben worden ist und mein Exemplar mit dem mitteljurassischen *Cirrus nodosus* nicht übereinstimmt, so muss ich denselben

vorläufig als eine neue Art betrachten, zu deren Beschreibung mir das Material nicht ausreicht.

Ctenobranchiata.

12. *Capulus polonicus* n. sp.

Wir kennen aus dem oberen Jura nur zwei *Capulus*-Arten, welche mit meinen Exemplaren nicht übereinstimmen.

Das sehr unregelmässige, widderhornförmig eingerollte Gehäuse besteht nur aus zwei Umgängen. Die allgemeine Gestalt ist kuchenförmig, seitlich zusammengedrückt, mit elliptischer Basis. An dem glatten Steinkerne lassen sich in der Nähe der scharfen Spiralkante starke Anwachsstreifen erkennen. Mundöffnung äusserst schmal, Schale dick, sehr rauh, aus sich kreuzenden Zuwachs- und Spirallamellen bestehend. Aeussere Sculptur der Schale sehr unregelmässig, die Spiralleisten lassen sich meist nur am Rande erkennen. Die Mitte bedecken allein dichtgedrängte Zuwachsleisten.

Höhe des Kegels 10 mm, grösster Durchmesser an der Basis 25 mm, kleinster ebendaselbst 16 mm, grösste Breite der Mundöffnung 5 mm.

Der Scheitel ist sehr dick und stark eingedrückt, so dass derselbe niedriger als die innere Kante des zweiten Umganges liegt, welche kammartig emporragt. Die Spirale ist geschlossen.

Am nächsten steht *Capulus suprajurensis* Thurmann (Leth. Bruntr., p. 127, t. XI, f. 98), welcher jedoch nicht eingerollt ist, eine elliptische Mundöffnung besitzt und im Ganzen einer phrygischen Mütze ähnlich sieht. Verwandt ist auch *Neritopsis undata* Contej. (Kimm. de Montbéliard, p. 287, t. 6, f. 4—5), sie hat aber einen sehr regelmässigen Kegel aus 3—4 Umgängen und einen breiten Mund.

Astarten-Kalk von Pajenczno. Meine Sammlung.

Taenioglossa holostomata.

13. *Natica turbiniformis* Röm.

1836. — — Römer. Oolitengeb., p. 157, t. 10, f. 12.
1852. — — — d'Orbigny. Terr. jur., II, p. 213, t. 298, f. 1.
1861. — — — Thurmann u. Etallon. Leth. Bruntr., p. 117, t. 9, f. 74.
1881. — — — Alth. Verst. d. Nizniower Kalkes, p. 211, t. 19, f. 11 u. 13.
1837. *Natica ampullacia* Pusch. Polens Palaeontologie, p. 98, t. 9, f. 11.

Zone der *Exogyra virgula*.

Bałtow an der Kamienna. Meine Sammlung.

Piekło an der Pilica. Pusch's Sammlung in Warschau.

14. *Natica Eudora* d'Orb.

1852. — — d'Orbigny. Terr. jur., II, p. 24, t. 297, f. 1—3.
1862. — — — Thurmann u. Etallon. Leth. Bruntr., p. 112, t. 9, f. 64.
1872. — — Loriol u. Tombeck. Mem. Soc. Linn. d. Norm., XVI, p. 114, t. 7, f. 17.
1837. *Natica transversa* Pusch. Polens Palaeontologie, p. 99, t. 9, f. 10.

Pajenczno. Meine Sammlung. — Piekło, Małogoszcza und Brzegi im poln. Mittelgebirge. Pusch's Sammlung.

15. *Chemnitzia athletha* d'Orb.

1852. — — d'Orbigny. Terr. jur., II, p. 59, t. 245, f. 1.
1862. — — — Etallon. Leth. Bruntr., p. 89, t. 6, f. 30.

Bałtow an der Kamienna. Zone der *Oppelia tenuilobata*. Meine Sammlung.

16. *Chemnitzia laevis* Alth.

1881. — — Alth. Verstein. d. Nizn. Kalkes, p. 217, t. 25, f. 4.

Spirale = 20°. Umgänge flach, glatt, die Naht kaum merklich. Unterscheidet sich von der nahe verwandten *Ch. columna* d'Orb. durch ihre Mundöffnung, was jedoch nur beim Vergleiche beider Figuren erkannt werden kann.

Bałtow. Zone der *Ex. virgula*. Meine Sammlung.

17. *Chemnitzia Danae* d'Orb.

1852. — — d'Orbigny. Terr. jur., II, p. 70, t. 250, f. 5.
1862. — — — Etallon. Leth. Bruntr., p. 89, t. 6, f. 29.
1881. *Ch. minuta* Alth. Verst. d. Nizn. Kalkes, p. 217, t. 34, f. 7.

Gehäuse langgezogen. Scheitelwinkel nach d'Orbigny 13°, bei einem meiner Exemplare noch geringer, 9°. Umgänge glatt, flach, durch eine tiefe Naht getrennt; etwas unterhalb der Mitte verläuft auf den Umgängen eine seichte Spiralfurche.

Ch. minuta Alth. ist nur ein junges Exemplar derselben.

Bałtow; oberer Kimmeridge. Meine Sammlung.

Taenioglossa siphonostomata.

18. *Nerinea canaliculata* d'Orb.

1852. — — d'Orbigny. Terr. jur., II, p. 113, t. 264, f. 4—6.

Wielka Wieś an der Warthe, Bałtow. Unterer Kimmeridge. Meine Sammlung.

19. *Nerinea Acreon* d'Orb.

1852. — — d'Orbigny. Terr. jur., II, p. 96, t. 254, f. 6—7.

Bałtow. Unterer Kimmeridge. Meine Sammlung.

20. *Nerinea cynthia* d'Orb.

1852. — — d'Orbigny. Terr. jur., II, p. 134, t. 273, f. 4—6.

Wielka Wieś an der Warthe, Podgorze bei Krakau Zone der *Opp. tenuilobata.*

21. *Nerinea clavus* Desl.

1842. — — Deslongchamps. Mem. Sc. Lin. de Norm., VII, p. 185, t. 8, f. 28—29.
1850. — — — d'Orbigny. Prodrome, I, p. 353, etage 13, No. 80.
1852. — — d'Orbigny. Terr. jur., II, p. 97, t. 254, f. 8—10.

Barczew im Kreise Sieradz. Meine Sammlung.

22. *Nerinea sexcostata* d'Orb.

1852. — — d'Orbigny. Terr. jur., II, p. 127, t. 270, f. 5—8.
1862. — — — Thurm. u. Etall. Leth. Bruntr., p. 98, t. 8, f. 43.

Wielka Wieś. Brzyków. Unterer Kimmeridge. Meine Samml.

23. *Nerinea carpathica* Zeuschn.

1849. — — — Haidinger. Abhandl., III, p. 137, t. 17, f. 1—4.
1857. — — — Peters. Sitz.-Ber. d. kais. Ak. d. Wiss. in Wien, XVI, p. 347, t. 1, f. 4—6.

Die Zeichnungen von Zeuschner sind ungenau und stimmen mit dessen Beschreibung nicht überein. Nach Peters beträgt der Scheitelwinkel 26 — 32°, mein Exemplar ist noch höher, (24°) bei 35 mm Gesammtlänge. Charakteristisch für diese Form, deren innere Falten genau der *N. Bruntrutana* Thurm. gleich sind, ist die bedeutende Anschwellnng der Naht auf allen Umgängen. Von *N. triplicata* Pusch unterscheidet man sie leicht an ihrem regelmässigen Kegel, von der *N. Bruntrutana* Thurm. an der angeschwollenen Naht.

Bałtow. Oberer Nerineen-Kalk. Meine Sammlung,

24. *Nerinea triplicata* Pusch.

1837. — — Pusch. Polens Paläontologie.
— *Bruntrutana* auct. non Thurm.

Diese recht verbreitete Form wird in der Literatur stets unter dem Namen *N. Bruntrutana* nach den vortrefflichen Schilderungen d'Orbigny's (Terr. jurass., II, p. 154, t. 283, f. 4—5) und Peters (Sitz.-Ber. d. k. k. Ak. d. Wiss., XVI, p. 347, t. 5, f. 1—3) citirt, indess hatte Thurmann eine andere Form darunter gemeint, und muss daher der verworfene Name *triplicata* aus Prioritätsrücksichten angewandt werden.

Die *N. Bruntrutana* Thurmann's ist eine glatte, regelmässige Gestalt, welche der *N. Mendelslohi* d'Orb. und *N. podolica* Pusch ähnlich ist. Dagegen würde die *N. triplicata* (*Bruntrutana* von Bronn, d'Orbigny, Zeuschner und Peters) von Thurmann *N. Goldfussi* (Lethaea Bruntrut., p. 94, t. 7, f. 40) und

von Gemellaro *N. pseudobruntrutana* genannt. Beide Namen fallen aus Prioritätsrücksichten weg.

Die Original-Exemplare der Pusch'schen Sammlung unterscheiden sich von der typischen Form allein durch geringere Dimensionen und stimmen mit unseren Exemplaren vollkommen überein.

Bałtow, Piekło und Małogoszcza im poln. Mittelgebirge, Podgorze bei Krakau. Inwald. Zone der *Ex. virgula.*

Lamellibranchiata.

25. *Ostrea cotyledon* Contejean.

1859. — — Contejean. Kimmeridge de Montbéliard, p. 319, t. 24, f. 15—19.
1862. — — — Thurm. u. Etall. Leth. Bruntr., p. 271, t. 39, f. 2.
1871. — — Loriol, Royer et Tombeck. Mem. soc. Linn. de Norm., XVI, p. 406, t. 24, f. 27.

Nach Thurmann ist das eine vicariirende Form von *Ostrea deltoidea*. Die polnischen. als *O. deltoidea* citirten Exemplare, stimmen meines Wissens vielmehr mit *O. cotyledon* überein, welche breiter ist, einen stumpferen Scheitel und breite, kurze Schlossarea besitzt. Der Muskeleindruck liegt weiter vom Rande als dies bei *O. deltoidea* der Fall ist.

Bałtow, Małogoszcza, Brzegi, Sobkow im poln. Mittelgebirge. Zone der *Opp. tenuilobata.*

26. *Ostrea gregaria* Sowerby.

1815. — — Sowerby. Min. Conch., t. 111, f. 1, 3.
1834. — — — Goldfuss. Petref. Germ., t. 74, f. 2.
1858. — — — Quenstedt. Jura, p. 750, t. 91, f. 28.
1874. — — — Brauns. Der ob. Jura im NW Deutschlands, p. 347.
1834. *O. rastellaris* Münst. Goldfuss. Petr. Germ., t. 74, f. 3.
1862. — — — Thurmann u. Etallon. Leth. Bruntr., t. 39, f. 11.
1870. — — — F. Römer. Geologie von Oberschl., t. 25, f. 16.
1837. *O. claustrata* Pusch. Polens Paläont., p. 25, t. 4, f. 13a—b.

Dmenin, Przedborz, Małogoszcza, Brzegi, Bałtow im poln. Mittelgebirge.

27. *Ostrea hastellata* Schloth.

1820. Schlotheim. Petrefactenk., p. 243.
1858. — — — Quenstedt. Jura, p. 750, t. 91, f. 27.
1881. — — — Loriol. Oberbuchsitten, p. 97, t. 13, f. 8—9.

Pajenczno und Prusisko an der Warthe. Astarten-Zone. Meine Sammlung.

28. *Ostrea pulligera* Goldf.

1834. — — Goldfuss. Petr. Germ., t. 72, f. 11.
1881. — — — Loriol. Oberbuchsitten, p. 100.
1862. *O. semisolitaria* Etallon. Leth. Bruntr., p. 279, t. 40, f. 1.
1872. *O. pulligera.* Loriol, Royer et Tombeck. Mem. soc. Linn. d. Norm., p. 402, t. 24, f. 1—6.

Małogoszcza, Sulejow, Dobromierz im poln. Mittelgebirge. Wielka Wieś an der Warthe.

29. *Ostrea subsolitaria* Etallon.

1862. — — Etallon. Leth. Bruntr., p. 280, t. 40, f. 2.

Pajenczno, Małogoszcza.

30. *Ostrea (Chalmasia) dubia* Mœsch.

1867. — — Mœsch. Der Aargauer Jura, p. 309, t. 4, f. 16.

Mœsch beschreibt sie als eine *Pernostrea*. Mehrere gut erhaltene Steinkerne gestatten mir die Zugehörigkeit zur Untergattung *Chalmasia* zu beweisen. Der grosse, ovale Muskeleindruck liegt in der unteren Hälfte des Hinterrandes hinter den Wirbeln — eine Falte der Schale, wie sie bei den Chalmasien vorkommt. Allgemeine Gestalt einer *Gervillia* ähnlich.

Pajenczno. Astarten-Kalk. Meine Sammlung.

31. *Gryphaea Roemeri* Quenst.

1858. — — Quenstedt. Der Jura, p. 625, t. 77, f. 22.
1859. *Ostrea gryphoides* Contejean. Montbéliard, p. 320, t. 25, f. 7.
1867. — *Quenstedti* Mœsch. Der Aargauer Jura, p. 190.
1878. — *Römeri* Loriol. Baden, p. 165, t. 23, f. 4—5; Oberbuchsitten, p. 96, t. 13, f. 7.

Bałtow. Zone der *Ex. virgula*. Meine Sammlung.

32. *Exogyra virgula* Defr. u. auct.

Burzenin an d. Warthe, Iłża, Bałtow, Sulejow, Przedborz, Piekło an der Pilica, Kodromb, Dmenin, Korytnica.

33. *Exogyra Bruntrutana* Thurm.

1862. — — Thurmann. Leth. Bruntr., p. 274, t. 39, f. 3.
1881. — — — Loriol. Oberbuchsitten, p. 101, t. 14, f. 6—8.

Bałtow, Wielka Wieś, Piekło, Przedborz, Sulejow im poln. Mittelgebirge.

34. *Exogyra subnana* Etall.

1862. — — Etallon. Leth. Bruntr., p. 276, t. 39, f. 4.
1858. *Ostrea spiralis* Quenstedt. Der Jura, p. 751, t. 91, f. 32.
1834. *Exogyra reniformis* Goldf. Petr. Germ., p. 34, t. 86, f. 6.

Bałtow. Meine Sammlung.

35. *Lima proboscidea* Sow.

1820. Sowerby. Min. Conch., t. 264.
1881. — — — Loriol. Oberbuchsitten, p. 80.
1862. *L. pectiniformis* Etallon. Leth. Bruntr., p. 214, t. 32, f. 1.

Wird gewöhnlich in der Synonymik mit *L. pectiniformis* Schloth. verwechselt, welche eine Form des unteren Dogger

darstellt, während SOWERBY's Exemplare den Oxford-Schichten entstammen.

Pajenczno an der Warthe. Bzow und Pilica bei Czenstochau, Podgórze bei Krakau, Wapienno bei Inowrocław. Oberes Oxfordien.

36. *Lima tegulata* MÜNST.

1834. — — — GOLDFUSS. Petr. Germ., II, p. 87, t. 102, f. 15.
1881. — — — LORIOL. Baden, p. 152, t. 22, f. 15.

Podgórze, Wawel, Przegorzały, Czajowice, Bielany, Bolechowice. Skałki tenczyńskie, Ojcow. Krakauer Felsenkalk.

37. *Lima notata* GOLDF.

1834. — — GOLDFUSS. Petr. Germ., II, p. 83, t. 102, f. 1.
1870. — — — F. RÖMER. Geol. v. Oberschl., p. 266, t. 25, f. 15.
1878. — — — LORIOL. Baden, p. 154, t. 22, f. 16.

Die polnischen Exemplare haben etwas weniger Rippen als die typische Form.

Podgórze, Mirow, Przegorzały, Oklesna bei Krakau. Felsenkalk.

38. *Lima* cf. *aciculata* GOLDF.

1834. — — GOLDFUSS. Petr. Germ., p. 82, t. 101, f. 5.
1862. — — — ETALLON. Leth. Bruntr., p. 248, t. 34, f. 5.
1881. — — — LORIOL. Baden, p. 151, t. 22, f. 14.

Gestalt und Schalensculptur mit der Figur LORIOL's übereinstimmend, die Dicke der Klappen jedoch bedeutend grösser. Möglich, dass es die *L. Quenstedti* MŒSCH (non LORIOL) ist; der Verfasser giebt jedoch keine Beschreibung derselben, sich allein auf die bei QUENSTEDT (Jura, t. 74, f. 14) abgebildete Figur berufend, welche zur Bestimmung nicht genügt.

Podgórze bei Krakau und Sulejow an der Pilica.

39. *Lima subantiquata* RÖMER.

1836. — — RÖMER. Ool.-Geb., p. 78, t. 13, f. 15.
1874. — — — BRAUNS. Der ob. Jura in NW-Deutschland, p. 330.

Paczołtowice. Krakauer Sammlung.

40. *Lima suprajurensis* (CTJ.) LORIOL.

1870. *Lima* sp. F. RÖMER. Geol. v. Oberschl., t. 25, f. 14.
1883. — *suprajurensis* LORIOL. Couches de Valfin, t. 36, f. 11.

Die von RÖMER abgebildete Form stammt aus dem oberen Oxfordien von Niegowa bei Zarki und stimmt mit *L. suprajurensis* gänzlich überein. Am nächsten steht dieselbe der *L. astartina*, hat jedoch eine viel dichtere und feinere Schalenverzierung und einen stumpferen Scheitelwinkel.

41. *Lima argonnensis* Buvignier.

1852. Buvignier. Statist. géolog. de la Meuse, t. 18, f. 8—11.
1874. — — — Brauns. Der ob. Jura in NW-Deutschland, p. 329.
1859. *L. rhomboidalis* Contejean. Montbéliard, t. 20, f. 7—11.
1862. — — — Thurm. u. Et. Leth. Bruntr., t. 32, f. 8.

Podgórze bei Krakau.

42. *Lima paradoxa* Zittel.

1870. — — Zittel. Fauna der älteren cephalopod. Tithonb., p. 122, t. 12, f. 17—19.

Länge der Schale 20 mm, Breite 27 mm, Dicke 16 mm. Inowłodz. Meine Sammlung.

43. *Chlamys (Pecten) inaequicostata* Phill.

1829. Phillips. Geol. of Yorkshire, t. 4, f. 10.
1874. — — — Brauns. Der ob. Jura etc., p. 338.
1881. — — — Loriol. Oberbuchsitten, p. 87, t. 12, f. 5—6.
1836. *Pecten octocostatus* Römer. Ool.-Geb., p. 69, t. 3, f. 18.
1862. — — — Etallon. Leth. Bruntr., t. 35, f. 7.

Grojec und Mirow bei Krakau, Pajenczno, Brzykow, Sulejow.

44. *Chlamys (Pecten) subtextoria* Münst.

1834. — — — Goldf. Petr. Germ., II, p. 48, t. 90, f. 11.
1878. — — — Loriol. Baden, p. 161, t. 22, f. 1—2.

Pajenczno, Krzemionki, Filowa Skałka, Czajewice, Nielepice und Ojcow bei Krakau.

45. *Chlamys (Pecten) Banneana* Etallon.

1862. — — Etallon. Leth. Bruntr., p. 259, t. 36, f. 10.

Krzemionki bei Krakau. Unicum in der Akadem. Sammlung.

46. *Chlamys subspinosa* Schloth.

1834. — — — Goldfuss. Petr. Germ., p. 46, t. 90, f. 4.
1858. — — — Quenstedt. Jura, p. 754. t. 95, f. 5—6.
1862. — — — Thurm. u. Etallon. Leth. Bruntr., p. 251, t. 35, f. 4.

Podgórze bei Krakau, Pajenczno.

47. *Chlamys Benedicti* Contej.

1859. — — Contejean. Kimmer. de Montbéliard, p. 313, t. 23, f. 13.
1862. — — — Etallon. Leth. Bruntr., p. 258, t. 36, f. 16.
1862. *Pecten Frotei* Etallon, ebendas., t. 36, f. 9.

Pajenczno, Prusisko und Wolka Prusicka an der Warthe, Wapienno bei Inowrocław.

48. *Chlamys Cartieri* Loriol.

1881. — — Loriol. Zone des *Amm. tenuilobatus*, δ^1. Oberbuchsitten, p. 88, t. 12, f. 8—10.

Podgórze. Krakauer Sammlung.

49. *Chlamys globosa* Quenst.

1858. — — Quenstedt. Jura, p. 755, t. 90, f. 20.
1862. — *(Pecten)* — — Etallon. Leth. Bruntr., p. 250, t. 35, f. 1.
1852. *Pecten moreanus* Buvignier. Statist. géol. de la Meuse, p. 24, t. 19, f. 18—20.

Pychowice bei Krakau.

50. *Chlamys comata* Münst.

1834. — — Goldf. Petr. Germ., t. 91, f. 5.
1874. — — — Brauns. Der ob. Jura, p. 340.
1836. *Pecten sublaevis* Römer Ool.-Geb., t. 3, f. 16.
1834. — *obscurus* Goldf. Petr. Germ., t. 91, f. 1.
1834 — *annulatus* Goldf. ebendas., t. 91, f. 2.
1837. — *concentricus* Dunker u. Koch. Beiträge etc., p. 43, t. 5, f. 8.
1852. — *suprajurensis* Buv. Meuse, p. 23, t. 19, f. 21.
1862. — *Buchii* Etall. Leth. Bruntr., p. 261, t. 37, f. 1.

Baczyn bei Krakau. Krakauer Sammlung.

51. *Chlamys subfibrosa* d'Orb.

1845. *Pecten fibrosus* d'Orb. Murch., Vern. u. Kayserl. Geology of Russia, II, t. 42, f. 3—4.
1850. — *subfibrosus* d'Orb. Prodrome, I, p. 373.
1862. — — — Etallon. Leth. Bruntr., p. 284, t. 36, f. 1.

Astarten-Kalk von Trojanow bei Kalisch. Meine Sammlung.

52. *Chlamys Parisoti* Contej.

1859. — — Contejean. Montbéliard, p. 313, t. 23, f. 9.

Barczew bei Sieradz. Unicum in meiner Sammlung.

53. *Chlamys (Pecten) Nicoleti* Etall.

1862. — — Etallon Leth. Bruntr., p. 263, t. 37, f. 5.

Prusisko und Wielka Wieś an d. Warthe. Meine Sammlung.

54. *Chlamys vitrea* Römer.

1836. *Pecten vitreus* Röm. Ool.-Geb., p. 72, t. 13, f. 7.
1881. — — — Loriol. Oberbuchsitten, p. 93, t. 13, f. 3—5.
1874. — — — Brauns. Der ob. Jura, p. 342.

Pajenczno, Wielun, Wielka Wieś, Bałtow. Meine Sammlung.

55. *Hinnites spondyloides* Römer.

1836. *Avicula spondyloides* Röm. Ool.-Geb., p. 87, t. 13, f. 14.
1874. *Hinnites spondyloides* Brauns. D. ob. Jura, p. 343.
1877. — — — Favre. Zone à *Amm. acanthicus* dans les Alpes suisses, p. 74, t. 9, f. 7.
1862. *Hinnites velatus* Etall. Leth. Bruntr., p. 266, t. 37, f. 12.

H. velatus ist eine liasische Form. *H. astartinus* (Loriol) scheint hierher zu gehören.

Trzebinia und Ojcow bei Krakau.

56. *Avicula Gessneri* Thurm.

1862. — — Thurmann. Leth. Bruntr., p. 229. t. 30, f. 5.
1859. — — — Contejean. Montbéliard, p. 300, t. 19, f. 8—9.

Pajenczno an der Warthe. Podgórze bei Krakau.

57. *Perna plana* Thurm.

1862. — — Thurmann. Leth. Bruntr., p. 231, t. 31, f. 4.
1859. *Avicula plana* Contej. Montbéliard, p. 302, t. 20, f. 1.
1859. *Perna Thurmanni* Contej. Montbéliard, p. 303, t. 21, f. 12.

Bałtow. Unteres Kimmeridge. Meine Sammlung.

58. *Pinna Barriensis* Buvignier.

1859. — — — Contejean. Montbéliard, p. 297.

Bałtow. Unteres Kimmeridge. Meine Sammlung.

59. *Modiola perplicata* Etall.

1862. — — Etallon. Leth. Bruntr., p. 223, t. 29, f. 8.
1862. *Mytilus acinaces* Etall., ebendas., p. 223, t. 29, f. 7.

Die polnischen Exemplare sind ebenso kurz wie *M. acinaces*, haben dabei aber eine ebenso kräftige Sculptur wie *M. perplicatus*.

Wielka Wieś, Barczew, Sarnow, Sulejow.

60. *Modiola longaeva* Contej.

1859. Contejean. Montbéliard, p. 299, t. 19, f. 4—6.
1862. — — — Thurm. u. Etall. Leth. Bruntr., p. 224, t. 29, f. 9.

Astarten-Kalk von Pajenczno. Meine Sammlung.

61. *Modiola tenuistriata* Goldf.

1834. — — Goldfuss. Petr. Germ., t. 131, f. 5.
1858. — — — Quenst. Jura, p. 630, t. 78, f. 8.
1878. — — — Loriol. Baden, p. 150.

Brzykow an der Warthe. Meine Sammlung.

62. *Modiola aequiplicata* Strombeck.

1881. — — Loriol. Oberbuchsitten, p. 74, t. 11, f. 8.

Astarten-Kalk von Pajenczno. Meine Sammlung.

63. *Modiola punctato-striata* Zittel.

1870. — — Zittel. Fauna d. älteren Tithonbildungen, p. 122, t. 12, t. 17—19.

Inowłodz. Meine Sammlung

64. *Lithodomus inclusus* Phill.

1829. — — Phillips. Geol. of Yorksh., t. 3, f. 20.
1874. — — — Brauns. Der ob. Jura, p. 304.
1852. *L. ellipsoides* Buvign. Meuse, t. 17, f. 28—29.
1858. — *siliceus* Quenst. Jura, t. 93, f. 2—3.
1862. — *socialis* Thurm. u. Etall. Leth. Bruntr., p. 225, t. 29, f. 13.

Breite der Schale 15 mm. Länge $6^1/_2$ mm. Dicke 7 mm. Astarten-Kalk von Pajenczno, Prusisko und Wulka Prusicka.

65. *Arca (Macrodon) lineolata* Röm.

1836. — — Römer. Ool.-Geb., p. 92, t. 14, f. 9.
1874. — — — Brauns. Der ob. Jura, p. 321.
1858. *Arca texata* Quenst. Jura, p. 760, t. 93, f. 6.
1859. — *rustica* Contej. Montbéliard, p. 299, t. 17, f. 12—13.
1862. — — — Etallon. Leth. Bruntr., p. 213, t. 42, f. 7.

Paczołtowice bei Krakau. Akadem. Sammlung.

66. *Arca subtexata* Etall.

1862. — — Etallon. Leth. Bruntr., p. 215, t. 27, f. 3.

Astarten-Kalk von Pajenczno. Meine Sammlung.

67. *Arca (Macrodon) lata* Dunker u. Koch.

1837. — — Dunker u. Koch. Beitr. etc., p. 49, t. 7, f. 10.
1874. — — — Brauns. D. ob. Jura, p. 322.
1859. — *hians* Contej. Montbéliard, p. 291, t. 17, f. 4—5.
1859. — *cruciata* Contej., ebendas., t. 17, f. 10—11.
1862. — *Coutejeani* Etall. Leth. Bruntr., p. 213, t. 26, f. 11.
1865. *Macrodon laeve* H. Credner. Diese Zeitschr., XVII, p. 158, t. 2, f. 1—3.

Astarten-Kalk von Pajenczno.

68. *Arca (Macrodon) subparvula* d'Orb.

1834. *Arca parvula* Goldf. Petr. Germ., p. 148, t. 123, f. 8.
1836. — — — Römer. Ool.-Geb., t. 6, f. 20.
1850. — *subparvula* d'Orb. Prodrome, p. 368, t 342.
1888. — — — Choffat. Description de la faune jurassique de Portugal, p. 52, t. 11, f. 25—29.

Wielka Wieś. Meine Sammlung.

69. *Arca (Macrodon) rhomboidalis* Contej.

1859. Contejean. Montbéliard, p. 287, t. 17, f. 8—9.
1878. — — — Loriol. Baden, p. 146, t. 22, f. 5.

Astarten-Kalk von Gajencice a. d. Warthe. Meine Sammlung.

70. *Arca (Cucullaea) texta* Röm.

1836. — — Römer. Ool.-Geb., p. 104, t. 6, f. 19.
1881. — — — Loriol. Oberbuchsitten, p. 69.
1875. — — — Ders., Boulogne sur mer, p. 143, t. 17, f. 18.

Wielka Wieś. Meine Sammlung.

71. *Arca (Cucullaea) Althi* m.

1881. *Cucullaea elongata* ALTH. Verstein. d. Niżniower Kalksteins, p. 284, t. 26, f. 2.

Ich gebe der Form eineu neuen Namen, um möglicher Verwirrung vorzubeugen; es giebt nämlich schon eine *Arca elongata* Sow., welche dem Subgenus *Macrodon* angehört.

Schale länglich oval, Wirbel vorwärts gerückt, Vorderrand kurz, unter den Wirbeln ausgeschnitten. Hinterseite in einen ziemlich spitzen Winkel mit abgerundeter Spitze ausgezogen, von welcher zum Wirbel eine scharfe, glatte Arealkante verläuft. Schlossarea breit, in der Mitte etwas vertieft. Ventralseite beinahe geradlinig, Schlossrand leistenförmig vorspringend, dem unteren Rande parallel. Schalensculptur allein aus ziemlich groben Zuwachsstreifen bestehend.

Totallänge 50 mm; die Entfernung vom Wirbel zum Hinterrande in senkrechter Richtung 0,44, grösste Breite in der Mitte der Klappen 0,50, grösste Dicke 0,40, Länge des Schlossrandes 0,90 der Gesammtlänge.

Podgórze bei Krakau. Akadem. Sammlung.

72. *Arca (Cucullaea) striato-punctata* n. sp.

Der vorigen sehr nahe verwandt, hat aber andere Maassverhältnisse. Ob in der Schalenverzierung Unterschiede vorhanden sind, kann ich nicht entscheiden, da sämmtliche Exemplare von *Cuc. Althi* in der Krakauer Sammlung stark abgerieben sind und ALTH's oben citirte Beschreibung und Figur sich auf einen glatten Steinkern beziehen.

Die sehr stark ungleichseitigen Klappen sind trapezförmig, Wirbel vorn gelegen; Schlossrand lang, Vorderrand sehr kurz, Bauchseite beinahe gerade, vorn abgerundet, Hinterrand schief abgestutzt, mit dem Unterrande einen vorspringenden Schnabel bildend; Arealkante dick, gerundet. Sculptur der Schale aus sehr zarten Zuwachsstreifen und äusserst feinen und dicht gedrängten radialen Reihen von erhabenen Wärzchen bestehend.

Gesammtlänge 65 mm, Breite vom Wirbel senkrecht zum Hinterrande 0,55, Dicke 0,42 der Gesammtlänge.

Podgórze bei Krakau. Unicum in der Akadem. Sammlung.

73. *Arca (Isoarca) transversa* GOLDF.

1834. — — GOLDFUSS. Petr. Germ., t. 140, f. 8.
1858. — — — QUENSTEDT. Der Jura, p. 631, t. 78, f. 9.

Astarten-Kalk von Pajenczno. Meine Sammlung.

74. *Arca (Isoarca) Lochensis* Quenst.

1858. Quenstedt. Jura, p. 631, t. 78, f. 6.
1878. — — — Loriol. Zone à *Amm. tenuilobatus* de Baden, p. 145, t. 22, f. 9—10.

Brodła bei Krakau. Unicum in der Akad. Sammlung.

75. *Arca (Isoarca) cracoviensis* n. sp.

Der vorigen ähnlich, jedoch bedeutend kürzer und dicker, Wirbel viel stärker nach vorn gekrümmt, mehr hervorragend, liegen gewöhnlich dicht am Vorderrande. Schale dicht und fein gegittert.

Hintere Dorsalkante gerundet. Ein Exemplar der Krakauer Sammlung ist etwas von den anderen verschieden, scheint jedoch nur eine individuelle Varietät zu sein. Es ist nämlich etwas länger, die Wirbel ragen merklich über den Vorderrand heraus, die Mitte der Klappen flach gerundet, von der vorderen und hinteren Area durch scharfe Kanten getrennt. Vielleicht ist das eine verschiedene Form; ich kann dies jedoch nach einem einzigen Exemplare nicht entscheiden.

Gesammtlänge 26 mm. Im Verhältniss zu derselben: Breite 0,80, Dicke 1,15, Entfernung der Wirbel von der Spitze des Hinterrandes in gerader Linie 1,19, dieselbe Entfernung nach der Krümmung der Schale gemessen 2,30, Länge des Schlossrandes 0,76

Pychowice bei Krakau. Oberer Oxford.

76. *Arca (Isoarca) texata* Goldf.

1834. — — Goldfuss. Petr. Germ., t. 140, f. 8.
1858. — — — Quenstedt. Der Jura, p. 631, t. 78, f. 9.

Mein Exemplar ist 40 mm lang, dabei beträgt dessen Breite 0,95, Dicke 0,65 der Länge.

Astarten-Kalk von Pajenczno, Wapienno bei Inowrocław.

77. *Trigonia suprajurensis* Agass.

1862. — — Thurm. u Etall. Leth. Bruntr., p. 204, t. 26, f. 1.
1881. — *papillata* Lor. Oberbuchsitten, p. 64, t. 10, f. 17—18.

Wielka Wieś an der Warthe. Meine Sammlung.

78. *Trigonia buchsittensis* Lor.

1881. — — Loriol. Monographie de la Zone à *Amm. tenuilobatus* d'Oberbuchsitten, p. 65, t. 11, f. 1—2.

Sehr eigenthümlich ist die Versteinerungsweise meiner Exemplare: Die dicke Schale ist, ohne etwas von der Schärfe ihrer Sculptur zu verlieren, in schneeweissen Calcit umkrystallisirt,

während der Steinkern aus einem grauen, mergeligen Kalksteine besteht.

Wielka Wieś an der Warthe.

79. *Trigonia Greppini* Etall.

1862. — — Etallon. Leth. Bruntr., p. 206, t. 25, f. 7.

Bałtow. Meine Sammlung.

80. *Cardita tetragona* Etall.

1862. — — Etallon. Leth. Bruntr., p. 201, t. 24, f. 16.

Man müsste für diese Art eine neue Gattung aufstellen, denn sie passt zu keinem der existirenden Subgenera von *Cardita*, obwohl das Schloss mit derselben übereinstimmt. Das äussere Aussehen ist einer *Astarte* oder *Milneria* gleich.

Astarten-Kalk von Pajenczno, Podgórze bei Krakau.

81. *Astarte curvirostris* Röm.

1836. — — Römer. Ool.-Geb., p. 114, t. 6, f. 30.
1874. — — — Brauns. Ob. Jura in NW-Deutschland, p. 205.

Pajenczno, Wielka Wieś. Meine Sammlung.

82. *Astarte supracorallina* d'Orb.

1850. — — d'Orbigny. Prodrome, II, p. 15.
1859. — *sequana* Contej. Montbéliard, t. 11, f. 17—19.
1859. — *cingulata* Ctj., ibid., p. 267, t. 11, f. 5—10.
1862. — — — Thurm. u. Etall. Leth. Bruntr., t. 23, f. 8a—b.
1862. — *supracorallina* Thurm. u. Et., ebens., p. 189, t. 23, f. 7.
1858. — *minima* Quenst. Jura, t. 89, f. 2.
1862. — *submultistriata* Etall., l. c., p. 191. t. 23, f. 9.
1867. — *vocetica* Mœsch. Aarg. Jura, p. 203, t. 4, f. 3.
1874. — *supracorallina* Brauns. Der ob. Jura, p. 295.

Astarten-Kalk von Pajenczno, Prusisko, Łężek, Gawłow, Trojanow. Meine Sammlung.

83. *Astarte sphaerula* Sauvage.

1881. — — — Loriol. Oberbuchsitten, p. 59, t. 10, f. 13.

Astarten-Kalk von Gajencice a. d. Warthe. Meine Sammlung.

84. *Astarte Duboisi* d'Orb.

1845. — *Duboisana* Murch., Vern. u. Kayserl. Geology of Russia, II, p. 455, t. 38, f. 14—17.
1862. — — — Etallon. Leth. Bruntr., p. 192, t. 23, f. 11.

Astarten-Kalk von Pajenczno. Oklesna bei Krakau.

85. *Opis exaltata* Röm.

1836. *Astarte exaltata* Röm. Palaeontographica, I, p. 329, t. 41, f. 14—15.
1829. *Opis similis* Phillips. Geol. of Yorkshire, t. 3, f. 23.
1865. — — — Credner. Zone d. *Opis similis*, diese Zeitschr., XVII, p. 158, t. 2, f. 4—7.

Astarten-Kalk von Pajenczno. Meine Sammlung.

86. *Opis subavirostris* n sp.

Der *O. avirostris* Mœsch (Aargauer Jura, p. 302, t. 5, f. 8) sehr nahe stehend Der Umriss der Klappen ist aber dreieckig, weil der Hinterrand über die Dorsalkante nicht hervortritt, die Wirbel sind bedeutend höher, stärker über den Schlossrand hervorragend, Querschnitt vorn wie hinten herzförmig. Die Schale ist durch hohe, zahlreiche, concentrische Rippen verziert.

Astarten-Kalk von Pajenczno. Meine Sammlung.

87. *Opis valfinensis* Lor.

1875. — — Loriol. Etudes sur les mollusques des couches coralligines de Valfin, p. 272, t. 31,f. 2—3.

Kleine Form, ähnlich der *Cyprina securiformis* Contej. (l. c., t. 26, f. 10—11). Es lassen sich folgende Unterschiede hervorheben: Bei *O. valfinensis* ist der Vorderrand bedeutend länger, die Vorderseite länger als die Hinterseite, Wirbel median, vorwärts gekrümmt, Dorsalkante beinahe senkrecht zum Unterrande, hintere Area stark eingedrückt, vom Hinterrande durch eine zweite scharfe Kante getrennt.

Wielka Wieś. Unicum in meiner Sammlung.

88. *Protocardia eduliformis* Röm.

1836. — — Römer. Ool.-Geb., p. 108, t. 7, f. 22.
1859. *Cardium pesolinum* Contej. Monbéliard, p. 277, t. 15, f. 6—8.
1862. — *eduliforme* Etall. Leth. Bruntr., p. 182, t. 22, f. 3.
1874. *Protoc. eduliformis* Brauns. Der ob. Jura p. 270.

Astarten-Kalk von Prusisko, Wulka Prusicka, Gawłow an der Warthe. Meine Sammlung.

89. *Diceras arietina* Lam.

Von Zeuschner in Korzeczko bei Chenciny gefunden.

90. *Diceras eximium* Bayle.

Von Michalski in der Gegend von Sulejow an der Pilica gesammelt.

91. *Cyprina suevica* Goldf.

1834. *Venus suevica* Goldf. Petr. Germ., p. 245, t. 150, f. 14.
1858. — — — Quenstedt. Jura, p. 794, t. 98, f. 17.
1859. *Mactra sapientium* Contej. Montbéliard, p. 257, t. 10, f. 34—36.
1862. *Cyprina suevica* Etallon. Leth. Bruntr., p. 177, t. 21, f. 6.

Podgórze bei Krakau. Dmenin bei Radomsk.

92. *Cyprina truncata* Contej.

1859. *Mactra truncata* Ctj. Montbéliard, p. 256, t. 10, f. 13—14.
1862. — *pertruncata* Etall. Leth. Bruntr., p. 173, t. 20, f. 8.

Burzenin an d. Warthe. *Virgula*-Schichten. Meine Sammlung.

93. *Anisocardia parvula* Röm.

1836. — — Römer. Ool. - Geb., p. 107, t. 7, f. 9 u. 13.
1859. *Cyprina lineata*, *C. globula* und *C. cornu-copiae* Contej. Montbéliard, p. 261, t. 10, f. 19—23, 10—12, 1—3.
1862. — *cornu-copiae* Thurm. u. Etall. Leth. Bruutr., p. 178, t. 21, f. 8.
1874. *Anisocardia parvula* Brauns, D. ob. Jura, p. 281.

Pajenczno und Dmenin an der Warthe. Bałtow. Podgórze bei Krakau.

94. *Anisocardia suprajurensis* Contej.

1859. *Cardium suprajurense* Contej., l. c., t. 15, f. 11—12.

Brauns hält dieselbe für junge *An. parvula*, was jedoch nicht richtig ist. Junge Exemplare von *An. suprajurensis* sind schmäler, und der Scheitelwinkel bleibt mit dem Alter unverändert.

Wielka Wieś, Pajenczno und Działoszyn an der Warthe. Meine Sammlung.

95. *Isocardia argoviensis* Mœsch.

1867. *Cyprina argoviensis* Mœsch. Der Aargauer Jura, p. 304, t. 5. f. 6.

Astarten-Kalk von Trojanow bei Kalisch. Meine Sammlung.

96. *Psammobia rugosa* Röm.

1836. *Mya rugosa* Röm. Ool.-Geb., p. 125, t. 9, f. 16—17.
1836. — *concentrica* Röm., ibidem, Supplem., p. 57.
1842. *Mactromya rugosa* Agassiz. Myes, p. 197, t. 9, f. 1—23.
1862. *Psammobia concentrica* Etall. Leth. Bruntr., p. 169, t. 20, f. 3.
1874. *Mactromya rugosa* Brauns. Der ob. Jura, p. 256.

Wielka Wieś an der Warthe, Podgórze bei Krakau.

97. *Corbula Thurmanni* Etall.

1862. Etallon. Leth. Bruntr., p. 165, t. 19, f. 5.

Wielka Wieś.

98. *Gastrochaena ampla* Etall.

1862. — — Etallon. Leth. Bruntr., p. 148, t. 15, f. 3.
1875. — — — Loriol. Couches de Valfin, p. 225, t. 34, f. 1.

Astarten-Kalk von Pajenczno. Meine Sammlung.

99. *Lucina aliena* Phill.

1829. — — Phillips. Geol. of Yorkshire, t. 3, f. 22.
1874. — — — Brauns. Der ob. Jura, p. 283.

Bałtow im Nerineen-Kalke der *Virgula*-Stufe.

100. *Corbis formosa* Contej.

1859. — — Contejean. Montbéliard, p. 275, t. 13, f. 1.

Wielka Wieś.

101. *Corbis (Corbicella) ovata* Röm.

1836. — — Römer. Ool.-Geb., p. 121, t. 8, f. 8.
1862. *Mactra ovata* Etall. l. c., p. 172, t. 20, f. 10.
1874. *Corbicella ovata* Brauns. Der ob. Jura, p. 266.

Wielka Wieś.

102. *Cuspidaria (Neaera) transilvanica* Neum.

1883. — — Neumayr. *Acanthicus*-Schichten, p. 205, t. 43, f. 5.

Podgórze bei Krakau.

103. *Ceromya excentrica* Röm.

1836. — — Römer. Ool.-Geb., p. 106, t. 7, f. 4.
1842. — — — Agassiz. Myes, t. 28, f. 8.
1874. — — — Brauns. D. ob. Jura in NW-Deutschland, p. 249.

Maassverhältnisse des einzigen von mir gefundenen vollständigen Exemplares: Gesammtlänge 140 mm, diese = 1 angenommen: Breite 0,78, Dicke 0,61, Schlosslänge 0,50, Länge des Vorderrandes 0,32.

Brzykow an der Warthe. Meine Sammlung.

104. *Gresslya globosa* Buvign.

1852. Buvignier. Meuse, p. 9, t. 9, f. 1—3.
1862. — — — Etallon. Leth Bruntr., p. 167, t. 19, f. 8.
1874. — — — Brauns. Der ob. Jura, p. 252.
1859. *Ceromya comitatus* Contej. l. c., p. 250, t. 26, f. 5—7.
1862. — — — Etall., l. c., t. 20, f. 2.

Pajenczno, Działoszyn, Wielka Wieś an der Warthe. Meine Sammlung.

105. *Arcomya hortulana* d'Orb.

1862. *Pholadomia hortulana* Etall. Leth. Bruntr., p. 158, t. 17, f. 9.

Aehnlich ist *Homomya Moeschii* Lor. (Oberbuchsitten, t. 8,

f. 24), aber breiter und hat einen längeren Schlossrand als unsere Form.

Wielka Wieś.

106. *Goniomya ornata* (Münst.) Goldf.

1834. — — Goldfuss. Petr. Germ., t. 154, f. 12.
1858. — — — Quenstedt. Der Jura, p. 796, t. 98, f. 15.

Oval, ungleichseitig, mit regelmässig gewölbten Flanken, Vorderseite kürzer als die hintere, Wirbel vorwärts gekrümmt, ziemlich vorspringend. Vorder- und Hinterrand gerundet. Am Wirbel bemerkt man vorn dicht neben der Area eine Vertiefung in der Form eines spitzen Winkels, welche bis nahe an den unteren Rand reicht und deutlich durch eine scharfe Kante begrenzt wird. Die dicken V-Rippen erreichen den Bauchrand nicht und verwischen sich ohne sich zu kreuzen. In der Mitte der Klappen erblickt man horizontale Streifen, welche die Spitzen der V-Rippen verbinden.

Bei 50 mm Gesammtlänge beträgt die Breite der Klappen 0.62, deren Dicke 0,80, die Länge des Vorderrandes 0.36 der Länge.

Krzemionki bei Krakau. Akadem. Sammlung.

107. *Goniomya marginata* Quenst.

1858. — — Quenstedt. Der Jura, p. 795, t. 98, f. 14.

Unterscheidet sich von der vorigen durch die mehr mediane Stellung der Wirbel, ferner sind die horizontalen Streifen allein an den Wirbeln merklich, und die schrägen V-Rippen vereinigen sich in der Mitte. Von *G. sinuata* d'Orb. unterscheidet sie sich durch die Gegenwart von horizontalen Streifen an den Wirbeln und grössere Länge des Vorderrandes.

Gajencice, Łężek, Wielka Wieś an der Warthe, Bałtow.

108. *Pleuromya donacina* Goldf.

1834. *Pholadomya donacina* Goldf. Petr. Germ., t. 157, f. 8.
1858. — — — Quenst. D. Jura, t. 98, f. 10.
1862. — — — Thurmann. Leth. Bruntr., p. 148, t. 15, f. 6—7,

Meine Exemplare stimmen vollkommen mit Quenstedt's Figur überein, welche eine Mittelform zwischen der breiten schweizerischen Varietät und der *Ph. Voltzi* (Leth. Bruntr., t. 15, f. 5) darstellt. Die *Pl. jurassi* hat mehr mediane Wirbel und einen grösseren Scheitelwinkel.

Astarten-Kalk von Gajencice, Gawłow, Pajenczno und Prusisko an der Warthe. Meine Sammlung.

109. *Pleuromya jurassi* Al. Brongn.

1821. — — Al. Brongniart. Annales des mines, VI, p. 554, t. 7, f. 4.
1874. — — — Brauns. Der ob. Jura, p. 254.
1842. — *tellina* Agassiz. Myes, p. 250, t. 29, f. 1—8.
1862. — — — Thurm. u. Etall. Leth. Bruntr., p. 148, t. 15, f. 4.
1881. — — — Loriol. Oberbuchsitten, p. 43, t. 8, f. 21—23.

Findet sich in einem etwas höheren Horizonte als die vorige. Man erkennt sie leicht an den beinahe medianen Wirbeln, dem sehr stumpfen Schlosswinkel und an dem Mangel eines furchenartigen Eindruckes auf der Vorderseite der Klappen. Aus Prioritätsgründen muss der Name *Pl. jurassi*, mit welchem Al. Brongniart eine oberjurassische Form bezeichnet hatte, beibehalten werden, statt des später eingeführten *Pl. tellina*.

Wielka Wieś.

110. *Anatina caudata* Contej.

1859. — — Contejean. Montbéliard, p. 253, t. 10, f. 7—8.
1862. — — — Thurm. u. Etall. Leth. Bruntr., p. 161, t. 18, f. 3.

Wielka Wieś.

111. *Thracia incerta* Röm.

1836. — — Römer. Ool.-Geb., p. 121, t. 8, f. 7.
1862. — — — Etallon. Leth. Bruntr., p. 165, t. 19, f. 6.
1874. — — — Brauns. Der ob. Jura, p. 264.

Wielka Wieś. Gajencice. Łężek, Kaminsk, Sarnow, Sulejow, Bałtow.

112. *Pholadomya Protei* Brgn.

1821. — — Brongniart. Ann. d. Mines, VI, p. 554, t. 7, f. 1.
1862. — — — Thurm. u. Et., l. c., p. 151, t. 10, f. 13—15.
1881. — — — Loriol. Oberbuchsitten, p. 46, t. 9, f. 1—4.

Wielka Wieś, Barczew, Brzykow, Przedborz.

113. *Pholadomya cor* Agass.

1842. — — Agassiz. Myes, p. 95, t. 6, f. 6—8.
1875. — — — Dumortier u. Fontannes, Mémoires de l'Acad. de Lyon, XXI, p. 30, t. 4, f. 7.

Meine Exemplare sind noch kürzer und schiefer als es die Figur 7 bei Fontannes angiebt und es sind dieselben von der liasischen Form *Pholadomya decorata* schwer zu unterscheiden.

Schale ungleichseitig, sehr schief, kurz, hoch und breit. Von der Vorderseite gesehen hat sie einen herzförmigen, von der Seite einen schief trapezoidalen Umriss. Die Wirbel berühren sich, sind sehr stark seitlich zusammengedrückt, wodurch in der Mitte der Klappen eine scharfe, sanft nach hinten gekrümmte Dorsalkante entsteht. Die Wirbel weit über den Schlossrand

vorspringend, letzterer bildet mit der grössten Axe der Schale einen Winkel von etwa 45°. Vorderseite kurz, gerundet, in der Mitte schwach ausgeschnitten, eine seichte Furche verläuft von diesem Ausschnitt zu den Wirbeln. Der Unterrand verfliesst mit dem vorderen; grösste Breite der Klappen in deren hinterem Ende. Hinterrand beinahe geradlinig, mit dem ventralen einen Schnabel mit gerundeter Spitze bildend.

Die Sculptur der Schale besteht aus dünnen Radialrippen, welche in der Mitte am stärksten, vorn und hinten schwächer sind. Die Zahl dieser Rippen beträgt bei jungen Individuen 12, bei älteren bleiben nur noch die mittleren 3 — 5. Zuwachsstreifen regelmässig und zahlreich, zu concentrischen Rippen verfliessend. Die Breite der Klappen übertrifft immer wenigstens um die Hälfte deren Länge.

Maassverhältnisse: Länge des Schlossrandes 23 mm, Breite der Schale vom Wirbel bis zur hinteren Ecke 42 mm, Dicke 32 mm, Entfernung vom hinteren Ende des Schlossrandes zur Mitte des Hinterrandes 28 mm, Vorderrand 15 mm, Vorsprünge der Wirbel über der Schlosslinie 4 mm.

Bałtow. Unteres Kimmeridge. Meine Sammlung.

114. *Pholadomya amygdalina* Thurm.

1862. — — Thurmann. Leth. Bruntr., p. 154, t. 16, f. 7.

Astarten-Kalk von Pajenczno. Meine Sammlung.

Brachiopoda.

115. *Rhynchonella arolica* Oppel.

1866. — — Oppel. Zone des *Amm. transversarius*, p. 294.
1867. — — — Mœsch. Der Aargauer Jura, p. 310, t. 6, f. 9.
1866. — *visulica* Opp., l. c., p. 295.
1864. — *lacunosa* Heer. Urwelt der Schweiz, p. 137, f. 87,
1870. — — — F. Römer (pars). Geologie v. Oberschlesien.

Unterscheidet sich von *Rh. lacunosa* durch ihren Schnabel und die Gegenwart eines kurzen Septum am Wirbel der oberen Klappe. Area deutlich, mit stumpfer Kante, Schnabel dick und kurz. Die Zahl der Falten veränderlich, meist gering, Falten öfters dichotom. Diese Art ist durch Uebergänge mit der geologisch jüngeren *Rh. moravica* und *Rh. trilobata* verbunden, welche eine ähnliche innere Structur besitzen. Die Form von Trzebinia, welche Oppel mit dem Namen *Rh. visulica* belegte, unterscheidet sich von den schweizerischen Original-Exemplaren gar nicht, und unter der grossen Anzahl von Exemplaren aus der Krakauer Gegend, die mir zur Verfügung standen, befinden sich auch viele, die mit Mœsch's Figuren genau übereinstimmen.

Zone des *Peltoceras transversarium* bei Krakau (Trzebinia, Tenczynek, Brodła, Wodna, Poremba, Regulice, Garlice) und Czenstochau.

116. *Rhynchonella moravica* Uhlig.

1881. — — Uhlig. Der Jura von Brünn, p. 175, t. 17, f. 11.

Der Unterchied von *Rh. trilobata* liegt hauptsächlich darin, dass der Schnabel von *Rh. moravica* grösser und die untere Klappe gewölbter ist. Allgemeine Gestalt gänzlich mit *Rh. trilobata* übereinstimmend, welche auch selten so regelmässig ausgebildet ist, wie man aus den Quenstedt'schen Zeichnungen glauben könnte. Die breite, bedeutend über den Schlossrand vorspringende Area und das grössere Foramen lassen dieselbe von der *Rh. trilobata* leicht unterscheiden. Leichter kann sie mit *Rh. cracoviensis* verwechselt werden; letztere hat aber einen vollkommen runden und dabei längeren Schnabel, keine Area, das Foramen und Deltidium sind kleiner und die Falten der Schale öfter dichotom.

Der Unterschied von *Rh. arolica* var. *visulica* liegt in der grösseren Zahl der Falten und der grösseren Area — übrigens sind beide Formen mit einander durch Uebergänge verbunden und gehören zu einer und derselben genetischen Formenreihe, nur ist *Rh. arolica* älter, *Rh. cracoviensis* jünger, indem die erstere der *Transversarius*-Zone, die zweite den unteren Schichten der *Bimammatus*-Zone angehören.

Gehört zu den häufigsten Versteinerungen in dem Krakauer Felsenkalke mit Kieselknollen (Krzemionki, Pychowice, Przegorzały, Garlice, Tenczyn). In den nördlich gelegenen Gegenden ist dieselbe unbekannt.

117. *Rhynchonella cracoviensis* Quenst.

Rh. lacunosa auct. (partim).

Dem Beispiele Loriol's folgend, behalte ich den Namen *Rh. lacunosa* für die Form der *Tenuilobatus*-Zone, welche sich durch ihre bedeutende Breite, sowie die Kürze des Schnabels auszeichnet, bei. Bei *Rh. lacunosa* var. *cracoviensis* Qu. aus den obersten Schichten der *Bimammatus*-Zone sind beide Klappen sehr stark gewölbt, der Schlosswinkel ist nahe 90°. Der allgemeine Umriss der Schale ist viereckig, die Breite der Schale der Länge gleich. Die Rippen sind scharf, meistens dichotom, 20 bis 30 am Stirnrande, 10 bis 12 am Schnabel, und reichen bis zur Spitze desselben. Sonst der *Rh. lacunosa* ähnlich. Von *Rh. moravica* und *Rh. arolica* lässt sie sich leicht an ihrem schmalen, langen, gerundeten Schnabel, ohne jegliche Spur einer Area,

und an ihren dichotomen Rippen unterscheiden. Erwachsene Exemplare haben viel Aehnlichkeit mit *Rh. moravica* in ihrem äusseren Aussehen. Einen wichtigen Unterschied bildet der Mangel eines medianen Septum an der kleinen Klappe bei *Rh. cracoviensis* und das sehr kleine Foramen.

Oberer Felsenkalk bei Krakau (Krzemionki. Przegorzały. Trzebinia. Młoszowa. Tenczynek. Chełmek. Poremba. Paczołtowice). Inowlodz an der Pilica. Wapienno bei Inowrocław.

118. *Rhynchonella dichotoma* Quenst.

1837. *Terebratula lacunosa* var. β. Pusch. Polens Paläontologie, p. 13, t. 3, f. 8a—c.
1858. *Rh. lacunosa dichotoma* Quenst. Jura, p. 633, t. 78, f. 17.
1870. — *astieriana* F. Röm. (non d'Orb.) Geol. v. Oberschl., t. 25, f. 8.

Unterscheidet sich von *Rh. lacunosa* durch ihre flache. dreieckige Form und die Dichotomie ihrer Rippen: der Schnabel ganz demjenigen von *Rh. lacunosa* ähnlich. Rippenzahl veränderlich. Am Stirnrande sieht man deren gewöhnlich 30 bis 35. in der Nähe des Schnabels nur 10. Man findet jedoch auch Exemplare mit ungetheilten Rippen. wodurch deren Zahl bis 12 herabsinkt. Die Hauptrippen erreichen die Spitze der gerundeten und verlängerten Schnabels. Beide Klappen sind gleich gewölbt. und der Schnabel ragt. trotz seiner Länge. über die Spitze der Dorsalklappe sehr wenig hervor. Viele Exemplare besitzen keinen normalen Sinus. sondern sind nur ungleichseitig. wie die *Rh. inconstans.* Deltidium gross, dreieckig. offen.

Mein grösstes Exemplar ist 27 mm lang. am Stirnrande 30 mm breit und 16 mm dick. Alle wurden im oberen Oxfordien gesammelt. Bukowski citirt diese Form aus den *Cordatus*-Schichten von Czenstochau — wahrscheinlich irrthümlich.

Podgórze, Filipowice, Szczakowa bei Krakau.

119. *Rhynchonella lacunosa* (Schloth.) Loriol.

1837. *Terebr. lacunosa* var. α. Pusch. Pol. Paläont., p. 13, t. 3, f. 6.
1858. — — *sparsicostata* Quenst. Der Jura, t. 78, f. 21.
1858. — — *multiplicata* Quenst. Der Jura, p. 633, t. 78, f. 16.
1870. *Rh. lacunosa* F. Röm. (partim). Geol. v. Oberschl., t. 22, f. 10.
1871. *Ter. lacunosa* Quenst. Die Brachiopoden, t. 39, f. 77, 80—85, 92—93, 106—107.
1881. *Rh. lacunosa* Lor. Baden, p. 186, t. 23, f. 38—40.

Durch ihre bedeutende Breite und Kürze, sowie ihre regelmässige, symmetrische Gestalt kenntlich. Schnabel rund. ohne Area, Rippenzahl sehr veränderlich, Rippen meist einfach. theils die Schnabelspitze erreichend. theils früher verschwindend.

Podgórze bei Krakau und Kłobucko bei Czenstochau, sehr selten. Unicum in der Krakauer Sammlung; zweites Exemplar in Breslau.

120. *Rhynchonella inconstans* Sow.

1820. *Terebratula inconstans* Sow. Min. conch., t. 277, f. 4.
1870. *Rh. Astieriana* F. Röm. (partim). Geol. v. Oberschl., p. 263.

Diese Form, welche irrthümlich aus dem schwäbischen Jura citirt wird, ist der baltischen Jurafacies eigen, und namentlich in Nord - Frankreich und England zu Hause Man kann dieselbe leicht von nahe verwandten Formen wie *Rh. pinguis (corallina)* und *Rh. Astieriana* an der viel dichteren Berippung unterscheiden; die Zahl der Rippen beträgt nämlich über 40 (bis 46), während bei jenen dieselbe zwischen 26 und 30 schwankt.

Schlosswinkel nahezu 90°, Schale dreieckig, stark ungleichseitig und zwar in der Weise, dass es an einem eigentlichen Sinus fehlt, dagegen ist eine Hälfte (linke oder rechte gleichgiltig) stark gehoben. Bei jungen Exemplaren ist dieses Verhältniss wenig ausgesprochen, sehr scharf aber bei erwachsenen. Dicke der Schale veränderlich, extreme Formen sind der *Rh. dichotoma* ähnlich, haben jedoch immer einfache Rippen, Schnabel scharf, Area von einer stumpfen Kante begrenzt.

Schon Pusch (Polens Paläontol., p. 13) hatte unter den polnischen Exemplaren zwei Varietäten von *Rh. inconstans* erkannt: eine mit scharfer und eine mit stumpfer Arealkante. Erstere entspricht der *Rh. pinguis (corallina)*, die zweite der *Rh. inconstans*, welche nach Pusch niemals zusammen vorkommen. Desto sonderbarer erscheint es, dass Römer beide Arten, welche aus verschiedenen Horizonten stammen, wieder zusammengeworfen hat. Die von Pusch gegebene Figur stellt eine typische *Rh. Astieriana* d'Orb. (non Römer) dar.

Im Astarten-Kalke und gleichalterigen Felsenkalken der nördlichen Zone a. d. Warthe (Pajenczno, Prusisko, Grażyce, Olsztyn, Mstów), im Krakauer Felsenkalke unbekannt und durch *Rh. cracoviensis* vertreten.

121. *Rhynchonella Astieriana* d'Orb.

1830. *Terebratula inconstans* Zieten. Verst. v. Württemb., t. 42, f. 2.
1837. — *inconstans* (partim) Pusch. Pol. Paläont., t. 3 f. 4.
1835. — — *speciosa* Münster. Beträge etc., I, t. 13, f. 6.
1850. — *astieriana* d'Orb. Prodrome et. 14, No. 386.
1858. — *inconstans* Quenst. Der Jura, t. 90, f. 38—40. Handb. d. Petrefactenk., III. Afl., t. 53, f. 64.

Ebenso stark ungleichseitig wie *Rh. inconstans* Sow., ist *Rh. Astieriana* breiter, grösser als jene, hat einen sehr stumpfen

Schlosswinkel (bei *Rh. inconstans* ist derselbe 99°) und etwas weniger Rippen. Sonst der *Rh. inconstans* in allen übrigen Merkmalen ähnlich.

Rh. Astieriana ist eine vicariirende mitteleuropäische Form, welche die nordeuropäische *Rh. inconstans* vertritt.

In meiner Sammlung befindet sich nur ein erwachsenes Unicum dieser Form von Sulejow an der Pilica, aus einem nicht näher bestimmten Horizonte.

122. *Rhynchonella pinguis* Römer.

1836. — — Römer. Ool.-Geb., p. 41, t. 2, f. 15.
1862. — — — Thurm. u. Etall. Leth. Bruntr., p. 290, t. 42, f. 5.
1872. — — — Loriol. Monogr. d. et. sup. de la Haute Marne, p. 417, t. 26, f. 4—12.
1874. — — — Brauns. Der ob. Jura, p. 373, t. 3, f. 22—24.
1846. *Terebratula corallina* Leymerie. Statistique géologique sur l'Aube, p. 256, t. 10, f. 16—17.
1889. *Rh. corallina* Haas. Jurass. Brachiopoden d. Schweizerischen Jura, p. 23, t. 1, f. 3—21.

Die polnischen Exemplare sind gewöhnlich dick, symmetrisch, kugelförmig, mit deutlichem Sinus. Flache Gestalten, wie sie in der Schweiz vorkommen, sind verhältnissmässig viel seltener, auch sind die polnischen Exemplare stets kleiner als die schweizerischen. Der recht charakteristische Bau des Schnabels und die scharfen Arealkanten sind bei allen Exemplaren sichtbar. Mehrere flache Exemplare, welche aus einem etwas niedrigeren Horizonte stammen, scheinen etwas verschieden zu sein und nähern sich der *Rh. dichotoma*, doch sind die Rippen stets einfach. Die Zahl der Rippen ist bedeutend geringer als bei *Rh. inconstans* und *Rh. Astieriana*, die Ungleichseitigkeit der Schale sehr schwach, ja die meisten polnischen Exemplare sind ganz symmetrisch gebaut.

Es liegt mir eine grosse Serie von 140 polnischen Exemplaren dieser weit verbreiteten mitteleuropäischen Form; alle stammen aus den untersten Schichten der *Tenuilobatus*-Zone.

Krakauer Gegend (Podgórze, Przegorzały, Mirowska Gora, Frywald, Liguniowa Gora, Kozłowiec), Pajenczno und Brzykow an der Warthe, Sulejow an der Pilica, Małogoszcza, Brzegi und Szczerbakow an der Nida.

123. *Rhynchonella Haasi* n. sp.

1837. *Terebratula variabilis* Pusch. Pol. Paläont., p. 11, t. 3, f. 2.
1870. *Rhynchonella Sanctae Clarae* (partim) F. Röm. Geol. v. Oberschl., t. 22, f. 11.

Die Beschreibung, welche Römer in seinem Werke von *Rh. Sanctae Clarae* giebt, stimmt mit der beigegebenen Figur gar

nicht überein und bezieht sich auf die in den *Cordatus*-Schichten von Czenstochau vorkommende *Rh. Wolfi* Neumayr (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1870, p. 554, t. 23, f. 4). Die Figur dagegen entspricht einem jungen Exemplare von einer *Rhynchonella,* welche in unseren *Transversarius*-Kalken nicht selten ist, und von Pusch unter dem falschen Namen *Terebratula variabilis* Schloth. beschrieben wurde.

Erwachsene Exemplare sind 26 mm lang, 25 mm breit und 20 mm dick.

Beide Klappen gleich stark gewölbt, Rücken flach, ganz von einem breiten Sinus eingenommen, welcher tief in die obere Klappe hineingreift. Beide Flanken sind gerade abgestutzt und bilden mit der dorsalen Fläche einen beinahe rechten Winkel. Schlosswinkel 70°. Dorsalklappe regelmässig gewölbt mit einem sehr schwachen, dem Sinus gegenüber liegenden Vorsprung. Schnabel klein, stark gekrümmt, Foramen sehr klein, Arealkante kaum merklich.

Die Zahl der Rippen auf beiden Klappen veränderlich, je nachdem dieselben einfach oder dichotom sind. Bei ausgezeichnet regelmässig gebauten Individuen beträgt die Rippenzahl an der oberen Klappe 9, wovon 3 mittlere auf den Vorsprung des Sinus fallen; die untere Klappe hat 10 Rippen, wovon 2 im Sinus. Bei den meisten Exemplaren dichotomiren jedoch entweder ein Theil, oder auch sämmtliche Rippen in der Nähe des Schnabels, und manche davon erreichen den Stirnrand nicht. Die Seitenränder sind kurz und geradlinig; Schale seitlich stark zusammengedrückt, die Flanken flach, bei jungen Exemplaren glatt, bei älteren in der Nähe des Stirnrandes gekerbt.

Der Schlossbau lässt diese Form zur Gruppe der *Rh. arolica* stellen; ihr äusseres Aussehen könnte jedoch nur mit einer einzigen Art verglichen werden, nämlich mit der *Rh. pachytheca* Zeuschner (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. in Wien, XVIII), die eine grössere Zahl von ungetheilten Rippen und einen schmäleren Sinus besitzt, sonst aber unserer Form sehr ähnlich sieht.

Ich widme dieselbe dem vielverdienten Kenner jurassischer Brachiododen, Herrn Prof. Dr. Hippolyt Haas in Kiel.

Findet sich in den Schichten des mittleren Oxfordien bei Krakau (Trzebinia, Tenczynek, Młoszowa, Chełmek) und Czenstochau (Rokitno, Kłobucko, Jasnogóra).

124. *Terebratula cracoviensis* n. sp.

1837. — *perovalis* Pusch. Pol. Paläontol., p. 23, t. 4, f. 7—8.
1866. — cf. *bisuffarcinata* Oppel. Zone d. *Amm. transversarius*, p. 290.

Gerundet fünfseitig, die grösste Breite der Schale liegt in

der Mitte; untere Klappe stark gewölbt, obere flach oder schwach gewölbt; Schnabel dick, kurz, sehr stark gekrümmt, das Deltidium vollkommen bedeckend; Foramen mittelgross. Die Flanken der Schale sind in dem mittleren Drittheil geradlinig, einander parallel, sich gleichmässig gegen den Stirnrand wie gegen den Schnabel verjüngend. Stirnrand gerade abgestutzt, breit, beiderseits tief ausgeschnitten. An der ventralen Klappe beiderseits des flachen Sinus zwei seichte, aber breite Furchen, welche manchmal die Mitte der Schale erreichen. An der Dorsalklappe entsprechen diesen Furchen zwei stumpfe Kanten, welche den mittleren flachen Theil von den seitlichen Depressionen abgrenzen; Stirnrand gerade, Seitenränder stark ausgeschnitten. Zuwachsstreifen kräftig, beim Uebergange des Sinus einen stumpfen Winkel bildend.

Erwachsene Exemplare erreichen 46 mm Länge. Im Verhältniss zu derselben beträgt deren grösste Breite in der Mitte 0.80, Dicke 0.47—0.57, Breite des Sinus am Stirnrande 0.43 der Gesammtlänge.

Am nächsten steht *T. birmensdorfensis* Mœsch, die jedoch viel kleiner ist, einen breiteren Sinus, kleineren Schlosswinkel hat und deren grösste Breite unterhalb der Mitte liegt.

Häufig in der Krakauer *Transversarius*-Zone von Tenczynek, Trzebinia, Dubie, Szklary, Poremba, Russocice, Paczołtowice, Ogrodzieniec und Czenstochau.

125. *Terebratula birmensdorfensis* Mœsch.

1867. — — Mœsch. Der Aargauer Jura, p. 312, t. 6, f. 5.
1866. — — — Oppel. Zone d. *Amm. transversarius*, p. 292.

Der vorigen ähnlich, Unterschiede oben angegeben. Findet sich zusammen mit derselben in *Transversarius*-Schichten.

Poremba, Trzebinia, Tenczynek.

126. *Terebratula bisuffarcinata* Schloth.

1823. — — Schloth. Petrefactenk., I, p. 279.
1830. — — — Zieten. Verst. Württembergs, p. 54, t. 40, f. 4.
1858. — — — Quenst. Der Jura, t. 79, f. 17—20.
1881. — — — Loriol. Baden, p. 167, t. 23, f. 6—7.
1881. *Zieteni* Lor. Baden, p. 168, t. 23, f. 8—12.

Ich kann der Meinung Loriol's, welcher *T. Zieteni* von *T. bisuffarcinata* trennt, nicht zustimmen. Die Form ist nämlich sehr variabel, und bei grösseren Serien sowohl polnischer wie schwäbischer Exemplare stellen sich beide Arten als extreme Gestalten derselben Form dar, welche in demselben geologischen Horizonte zusammen vorkommen. Loriol giebt als Unterschied der *T. bisuffarcinata* gegenüber *T. Zieteni* kleinere Dimensionen,

grössere Länge und Dicke, sowie doppelt gefaltete Stirn an, während bei *T. Zieteni* der Stirnrand gerade und die Schale weniger dick ist. Jedoch habe ich in der mir vorliegenden Serie Gestalten, welche an Grösse der *T. Zieteni* gleich stehen, dabei aber schmal und dick sind, und einen bald zweifaltigen, bald nur leicht concaven Stirnrand besitzen, während unter typischen schwäbischen Exemplaren, die mir zum Vergleich vorliegen, sich eine Form findet, die grösser, breiter und flacher als die extremsten Exemplare von *T. Zieteni* ist, daneben aber einen deutlich gefalteten Stirnrand besitzt. Da nun sonst alle übrigen Zeichen — der Schnabel und Schlossbau sowie die stets unterhalb der Mitte liegende grösste Breite — bei allen Individuen constant sind, während im Gegentheil die Faltung des Stirnrandes und das Verhältniss der Länge zur Breite ebenso veränderlich sind, wie bei der nahe verwandten *T. bisuffarcinata*, so muss ich beide Formen als extreme Gestalten derselben Art betrachten.

Ich füge zum Vergleiche die Maassverhältnisse einiger Exemplare hinzu:

Länge.	Breite.	Dicke.	
52 mm	0,68	0,50	
36 „	0,73	0,50	
36 „	0,65	0,51	
40 „	0,55	?	
42 „	0,64	0,42	der Gesammtlänge.

Diese Art gehört zu den häufigsten Versteinerungen des Krakauer Felsenkalkes und kommt mit *Rhynch. moravica* und *Rh. cracoviensis* vergesellschaftet — in den nördlichen Entblössungen an der Warthe — mit *Rh. inconstans* Sow zusammen vor.

Krakauer Gegend (Podgórze, Pychowice, Przegorzały, Rybna, Tenczyn, Witkowice), Prusisko und Niwiska an der Warthe.

127. *Terebratula Bourgueti* Etallon.

1837. — *perovalis* var. α. Pusch. Polens Paläontol., t. 4, f. 5.
1862. — *Bourgueti* Thurm u. Et. Leth. Bruntr., p. 286, t. 41, f. 7.

Der vorigen ähnlich, ihre grösste Breite fällt jedoch oberhalb der Mitte aus, und die Schale ist stark gegen den Stirnrand verengt. Ausserdem ragen der Schnabel und der ganze Schlosstheil der unteren Klappe sehr stark über den Schlossrand der kleineren Klappe hervor. Ventralklappe sehr stark gewölbt, Dorsalklappe dagegen flach; Schnabel dick, stark gekrümmt, Foramen gross. Stirnrand gerade oder schwach concav, die seitlichen Depressionen der Dorsalklappe sehr schwach.

Bei 40 mm Länge beträgt die grösste Breite 0,75, die Dicke 0,55 der Länge.

Häufig im Scyphien-Kalke von Krzemionki bei Krakau.

128. *Terebratula Bauhini* Etallon.

1862. — — — Leth. Bruntr., p. 285, f. 41, f. 6.
1862. — *moravica* Et., ibid., p. 286, t. 41, f. 8.
1881. — *Repeliniana* Schlosser. Palaeontograph., XXVIII, p. 200, t. 41, f. 4—5.
1886. — *Bauhini* Lor. Etudes des mollusques des couches coralligènes de Valfin, p. 337, t. 37, f. 10—12.

Unterscheidet sich von *T. moravica* Glockner durch ihren kürzeren Schnabel und grössere Dicke.

Länge 42 mm; Breite 0,71, Dicke 0,47 der Länge.

Przegorzały bei Krakau. Akad. Sammlung.

129. *Terebratula* sp. ind. aff. *carpathica* Zittel.

In der Krakauer Akademischen Sammlung befinden sich mehrere Exemplare einer *Terebratula* aus dem Krakauer Felsenkalke, welche der *T. carpathica* Zitt. (Aeltere Tithonbildungen, t. 14, f. 6—8) ähnlich, aber breiter, dicker und mit einem deutlichen, wenn auch seichten Sinus versehen ist. Nach Zittel's Beschreibung könnte das die *T. Fylgia* Opp. sein, jene stammt aber aus dem oberen Kelloway.

Maassverhältnisse:

26 mm;	Breite 0,76;	Dicke 0,50	d. Länge
30 „	0,76	0,46	„
36 „	0,69	0,50	„
45 „	0,77	0,42	„

Zabierzow, Podłęże, Tenczynek bei Krakau.

130. *Terebratula subsella* Leymerie.

1846. — — — Statistique géologique du dép. de l'Aube, p. 249, t. 10, f. 5.
1878. — — — Loriol. Baden, p. 170, t. 23, f. 15.
1881. — — — Lor. Oberbuchsitten, p. 105, t. 14, f. 21—22.

Podgorze und Sudoł bei Krakau, Sulejow an der Pilica — im Tenuilobaten-Kalke. Selten.

131. *Terebratula Maltonensis* Oppel (?).

1858. — — — Die Juraformation, p. 608, No. 100.
1862. — *insignis* Etall. Leth. Bruntr., t. 41, f. 9.
1870. — *bucculenta* F. Röm. Geol. v. Oberschl., p. 264, t. 25, f. 1.

Ein Exemplar meiner Sammlung aus Działoszyn a. d. Warthe stimmt genau mit Etallon's Figur überein, die übrigen sind

kleiner, dicker und stammen aus einem etwas niedrigeren Horizonte; es ist möglich, dass sie zur *T. bucculenta* ZIETEN (non Sow.) gehören; mein Material genügt aber nicht, um dieses zu entscheiden.

Krzemionki bei Krakau, Potokzłoty und Lipnik bei Janow, Niwiska und Działoszyn an der Warthe.

132. *Terebratula* n. sp. aff. *subsella* LEYM.

In der Krakauer Akadem. Sammlung finden sich mehrere aus den mitteloxfordischen Scyphien-Mergeln stammende Exemplare, die ich von der bei LORIOL (Baden, t. 23, f. 13—14) unter dem Namen *T. subsella* abgebildeten Form nicht unterscheiden kann. Der Unterschied von der typischen *T. subsella* besteht in der breiteren, mehr dreieckigen Gestalt, dem kleinen Foramen und grösserer Entfernung der Stirnfalten von einander.

Poremba und Dembnik bei Krakau.

133. *Terebratula Stockari* MŒSCH.

1867. — — — Der Aargauer Jura, p. 312, t. 6, f. 6.

Leicht an ihrer flach linsenförmigen Gestalt kenntlich. Findet sich häufig im Scyphien-Mergel und in Plattenkalken der *Transversarius*-Zone bei Krakau.

Krakauer Gegend (Trzebinia, Poremba, Młoszowa, Wodna, Tenczynek), Parzymiechy bei Czenstochau.

134. *Terebratula Gessneri* EATLLON.

1862. — — — Leth. Bruntr., p. 287, t. 41, f. 10.
1881. — — — LORIOL. Oberbuchsitten, p. 106, t. 14, f. 20.

Unicum in der Krakauer Sammlung.

135. *Pygope nucleata* SCHLOTH.

1830. *Terebratula nucleata* ZIETEN. Verst. v. Württemberg, p. 53, t. 39, f. 10.
1858. — — — QUENSTEDT. Der Jura, p. 638, t. 79, f. 12—13.
1866. — — — OPPEL. Zone des *Amm. transversarius*, p. 292.
1870. — — — F. RÖMER. Geol. v. Oberschl., p. 246, t. 22, f. 16.
1878. — — — LORIOL. Baden, t. 23, f. 16.

Zone des *Peltoceras transversarium* in der Krakauer Gegend (Trzebinia, Dembnik, Łączki, Kobylany), Blanowice und Czenstochau.

136. *Dictyothyris Kurri* OPPEL.

1858. *Terebratula reticulata* (SCHLOTH.) QUENSTEDT. Der Jura, p. 636, t. 78, f. 31.
1858. — *Kurri* OPPEL. Juraformation, p. 688.
1862. — *retifera* ETALL. Leth. Bruntr., p. 288, t. 41, f. 11.

1865. *Terebratula Farieri* GUIRAND. Quelques fossiles neuveaux de corallien du Jura, p. 27, f. 60—62.
1878. — *Kurri* LORIOL. Baden, p. 173, t. 23, f. 19.

Trzebinia bei Krakau, Pajęczno an der Warthe.

137. *Magellania trigonella* SCHLOTH.

1823. *Terebratulites trigonellus* SCHL. Petrefactenk., p. 271 (partim).
1852. *Terebratula trigonella* QU. Handb. d. Petref., 2. Aufl., p. 556, t. 47, f. 30.
1858. — — QU. Der Jura, p. 745, t. 90, f. 29—31.
1874. *Waldheimia trigonella* BRAUNS. D. ob. Jura in NW-Deutschland, p. 366.
1830. *Terebratula aculeata* ZIETEN. Verst. v. Württemberg.
1850. — *Fleuriausa* D'ORB. Prodrome etc., No. 398.
1870. — *trigonella* F. RÖM. Geol. v. Oberschl.

Prusisko an der Warthe. Im Astarten-Kalke.

138. *Waldheimia impressa* ZIETEN.

1830. *Terebratula impressa* ZIETEN. Verst. v. Württemb., t. 29, f. 11.
1858. — — — QUENSTEDT. Der Jura, p. 575, t. 73, f. 2—8.

Dembnik bei Krzeszowice. Im rothen Scyphien - Mergel. Krakauer Sammlung.

139. *Waldheimia pentagonalis* BRONN.

1841. — — — *(Terebratula)* Neues Jahrb. f. Mineral., p. 568.
1858. — — — QUENST. Der Jura, p. 746, t. 91, f. 3—4.

Witkowice bei Krakau. — Unicum in der Akad. Sammlung.

140. *Waldheimia Moeschii* (MAYER) MŒSCH.

1867. — — MŒSCH. Der Aargauer Jura, p. 314, t. 6, f. 4.
1878. — — — LORIOL. Baden, p. 179, t. 23, f. 29—31.
1881. — — — LOR. Oberbuchsitten, p. 103, t. 14, f. 13—14.

Wodna, Przegorzały und Chełmek bei Krakau; Pajęczno an der Warthe; Barcin bei Inowrocław.

141. *Waldheimia* cf. *orbis* QUENST.

1858. cf. *Terebratula orbis* QUENST. Der Jura, p. 639, t. 79. f. 23—29.
1866. *Terebr.* cf. *orbis* OPPEL. Zone d. *Amm. transversarius*, p. 292.

Scheint das Jugendstadium einer noch unbeschriebenen Form aus der Gruppe der *Zeilleria Delmontana* zu sein.
Trzebinia.

142. *Zeilleria Gallienei* D'ORB.

1850. *Terebratula Gallienei* D'ORB. Prodrome et., 13, No. 476.
1874. — — — BRAUNS. Der ob. Jura, p. 368, t. 3, f. 16—18.

Die Gegenwart eines dünnen Septum zwischen zwei läng-

lichen Muskeleindrücken beweist die Zugehörigkeit dieser Art zur Gattung *Zeilleria*.

Trzebinia bei Krakau. Pajęczno.

143. *Zeilleria Parandieri* Etallon.

1862. *Terebratula Parandieri* Et. Leth. Bruntr., p. 288, t. 42, f. 1.

Septum sehr dünn, reicht jedoch bis zur halben Länge der Schale; Schale kugelrund, beine Klappen stark gewölbt, Stirnrand gerade abgestutzt, Schnabel ziemlich lang, gekrümmt, Area durch eine schwache Kante begrenzt.

Górka bei Trzebinia, Mirowska Gora, Frywald in der Krakauer Gegend. Im Felsenkalke.

144. *Zeilleria Delmontana* Oppel.

1858. *Terebratula (Waldheimia) Delmontana* Oppel. Juraform., p. 606.
1862. — — — Thurm. u. Etall. Leth. Bruntr., p. 289, t. 42, f. 2.
1889. *Zeilleria Delmontana* Haas. Jurass. Brachiopoden d. Schweizer Jura, p. 30, t. 2, f. 19—21.

Podgórze bei Krakau, Pajęczno.

145. *Zeilleria* n. sp. aff. *Delmontana*.

Der vorigen ähnlich, hat aber eine breitere Stirn, die Stirnfalten deutlich an beiden Klappen erwachsener Exemplare entwickelt, Schnabel stark gekrümmt, Deltidium unsichtbar.

Poremba, Tenczynek, Trzebinia und Dembnik bei Krakau. Im *Transversarius*-Kalke.

146. *Zeilleria elliptoides* Mœsch.

1866. *Waldheimia* cf. *gutta* Oppel. Zone d. Amm. *transversarius*, p. 292.
1867. — *elliptoides* Mœsch. Der Aargauer Jura, t. 6, f. 7.

Trzebinia und Młoszowa bei Krakau.

147. *Terebratulina substriata* Schloth.

1823. — — Schloth. Petref., p. 283.
1858. — — — Quenstedt. Der Jura, p. 635, t. 78, f. 30.
1878. — — — Loriol. Zone à *Amm. tenuilobatus* de Baden, p. 181. t. 23, f. 33—34.
1870. — — — Römer. Geol. v. Oberschlesien, p. 265, t. 25, f. 6.

Breite und schmale Exemplare stimmen vollkommen mit den typischen Formen aus Lochen und Baden.

Podgórze und Zielonki bei Krakau, Pajenczno und Prusisko an der Warthe (Astarten-Kalk).

148. *Megerlea pectunculus* Schoth.

1878. — — — Loriol. Baden, p. 184, t. 23, f. 35—37.
1870. — — — Zittel. Palaeontographica, XVII, p. 216, t. 41, f. 10—13.

Krzemionki bei Krakau, Sulejow an der Warthe.

Echinodermata.

149. *Apiocrinus Milleri* Goldf.

Die grossen Encriniten-Stiele, welche häufig im *Tenuilobatus*-Kalke von Podgórze bei Krakau auftreten, gehören meistens hierher. In der Krakauer Akadem. Sammlung befindet sich ebenfalls ein vollständiger Kelch aus Czatkowice. Stielglieder werden auch in Pychowice, Podgórze und Sudoł bei Krakau angetroffen.

150. *Pentacrinus Desori* Thurm. u. Etall.

1862. — — Thurm. u. Et. Leth. Bruntr., p. 352, t. 49, f. 23.

Sudoł bei Krakau.

151. *Pentacrinus amblyscalaris* Thurm.

1862. — — Thurm. Leth. Bruntr., p. 351, t. 49, f. 22.

Dobrogoscie bei Krakau.

152. *Sphaeraster punctatus* Quenst.

1858. *Sphaerites punctatus* Qu. Jura, p. 585, t. 73, f. 91.

Flache, hexagonale Platten dieser Form, deren systematische Stellung nicht klar ist, sind im mitteloxfordischen Scyphien-Mergel von Trzebinia nicht selten.

153. *Cidaris coronata* Goldf.

1834. — — Goldf. Petref. Germ., p. 119, t. 39, 8.
1858. — — — Quenstedt. Der Jura, p. 640, t. 79, f. 30—49.
1870. — — — F. Römer. Geol. v. Oberschlesien, p. 267, t. 25, f. 18—19.

Krzemionki, Sudoł, Potok Złoty, Pradła, Rudniki. Oberer Oxfordien.

154. *Cidaris propinqua* Goldf.

1834. — — Goldf. Petref. Germ., p. 119, t. 40, f. 1.
1858. — — — Quenst. Der Jura, p. 646, t. 79, f. 70—72.

Trzebinia. Zone des *Pelt. transversarium.*

155. *Cidaris florigemma* Phillips.

1834. — *Blumenbachi* Goldf. (partim). Petref. Germ., p. 117, t. 39, f. 3c, d, e.
1829. — *florigemma* Phill. Geol. of Yorkshire, p. 127, t. 3, f. 12.
1862. — — — Thurm. Leth. Bruntr., 337, t. 48, f. 18.

1840. *Cidaris Blumenbachi* AGASS. Echinides suisses, II, p. 56, t. 20, f. 4—6.
1838. — — — BRONN. Lethaea, p. 140, t. 17, f. 3.
1856. — — — DESOR. Synopsis, p. 5, t. 3, f. 14.
1870. — — — F. RÖM. Geol. v. Oberschl., p. 267, t. 25, f. 20.

Prusisko und Wolka Prusicka an der Warthe, Rudniki, Pradła und Złoty Potok im SW Polen.

156. *Cidaris filograna* AGASSIZ.

1840. — *laeviuscula* AGASS. Echinides suisses, II, p. 64, t. 21a, f. 18—20.
1858. — *filograna* QUENST. Jura, p. 645, t. 79, f. 59—60.

Im Scyphien-Mergel der *Transversarius*-Zone von Trzebinia und Dembnik bei Krakau.

157. *Cidaris Abichi* MŒSCH.

1867. — — MŒSCH. Der Aargauer Jura, p. 317, t. 7, f. 5.

Im Scyphien-Mergel der *Transversarius*-Zone von Wodna und Chrzanow bei Krakau.

158. *Rhabdocidaris remus* DESOR.

1856. — — DESOR. Synopsis, p. 43.
1866. — — — OPPEL. Zone d. *Amm. transversarius*, p. 298.
1858. — — — QUENST. Der Jura, p. 512, t. 68, f. 25.

Scyphien-Mergel von Trzebinia.

159. *Rhabdocidaris suevica* DESOR.

1856. — — DESOR. Synopsis, t. 1, f. 2.
1858. *Cidarites suevicus* QUENST. Jura, p. 642, t. 796, f. 51.

Kurdwanow bei Krakau. Oberer Felsenkalk.

160. *Rhabdocidaris nobilis* GOLDF.

1834. — — GOLDF. Petr. Germ., t. 39, f. 4.
1858. *Cidarites nobilis* QUENST. Der Jura, p. 643, t. 79, f. 63.

Häufig im *Tenuilobatus*-Kalke von Podgórze bei Krakau.

161. *Rhabdocidaris caprimontana* (DESOR).

1867. — — MŒSCH. Aargauer Jura, p. 315, t 7, f. 3.
1870. — — — RÖMER. Geol. v. Oberschl., p. 268, t. 25. f. 21.

Krzemionki, Bzow, Skowronow.

162. *Stomechinus aroviensis* (DESOR).

1862. — — THURM. u. ETALL. Leth. Bruntr., p. 305, t. 45, f. 8.
1870. — sp. F. RÖMER. Geol. v. Oberschl., p. 268, t. 25, f. 25.

Mstow und Prusisko an der Warthe.

163. *Hyboclypus* sp. ind.

Krzemionki und Frywald bei Krakau.

164. *Echinobrissus Goldfussi* Desor.

1834. *Nucleolites sulcatus* Goldf. Petr. Germ., p. 140, t. 43, f. 6.
1837. *Goldfussi* Desmoulins. Table synoptique, p. 362.
1862. *Echinobrissus Goldfussi* Thurm. Leth. Bruntr., p. 300, t. 44, f. 4.

Zalas bei Krakau. Akad. Sammlung.

165. *Collyrites thermarum* Mœsch.

1867. — — Mœsch. Aargauer Jura, p. 315, t. 7, f. 5.

Zalas und Frywald bei Krakau. Akad. Sammlung.

166. *Dysaster siliceus* Quenst.

1858. — — Quenst. Der Jura, p. 740, t. 90, f. 28.

Krzemionki bei Krakau. Akad. Sammlung.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr P. Oppenheim an Herrn Beyrich.

Die Melanien der brasilianischen Kreide. — Neue (pliocäne) Melanosteiren aus Epirus. — Einige Berichtigungen und Literaturangaben.

Berlin, den 6. Januar 1893.

In den letzten Wochen hatte ich Gelegenheit, mich mit der Publication Charles A. White's über die Kreide Brasiliens [1]) näher zu beschäftigen, und erregte insbesondere die darin beschriebene kleine Süsswasserfauna meine ganze Aufmerksamkeit. Dieselbe (l. c., p. 231—245, t. 26), der Nachbarschaft von Bahia entnommen, besteht aus Viviparen (*Lioplacodes Lacerdae* Hartt), Planorben (*Planorbis (Gyraulus) Monserratensis* Hartt), aus generisch nicht ganz, da das Schloss unbekannt, sicheren Bivalven (*Sphaerium ativum* White, *Anodonta? totium-sanctorum* Hartt etc.) und insbesondere sehr interessanten Melanien, welche White zu *Pleurocera* zieht, also den nordamerikanischen Strepomatiden zuzählt. Das Vorkommen von echt nearktischen Organismen, wie es *Pleurocera terebriformis* Morris sein würde, in der Kreide Südamerikas wäre nun, wenn es sich bestätigen würde, eine thiergeographisch sehr wichtige Frage, da es für einen alten Zusammenhang der beiden in ihrer Fauna so grundverschiedenen, anscheinend erst in ganz junger Vergangenheit durch den Isthmus von Panama verbundenen Continente sprechen würde. Ich glaube aber, auf Grund der von White l. c. gegebenen Beschreibung und vor allem seiner Abbildungen behaupten zu dürfen, dass die

[1]) Charles A. White. Contribuições á Paleontologia do Brazil (em portuguez e inglez). Archivos do Museu nacional do Rio de Janeiro, Vol. VII, Rio de Janeiro 1887.

Hinzuziehung der betreffenden Schalen zu *Pleurocera Raffinesque*, wie überhaupt zu den Strepomatiden eine sehr fragliche, sehr wahrscheinlich sogar entschieden irrthümliche ist, und dass die alte Bezeichnung von MORRIS' *Melania terebriformis*[1]) MORR. wohl sicher vorzuziehen sein dürfte. Schalen mit einem so starken Mündungscallus, sichelförmigen Anwachsstreifen und ganz seichtem Ausgusse an der Basis sind mir unter den Strepomatiden unbekannt; wohl aber sind alle diese Merkmale in ihrer Vereinigung charakteristisch für die von v. SANDBERGER[2]) als *Campylostylus* zusammengefassten brackischen Melaniaden der europäischen Kreide und die von gewissen echten Melanien der Gegenwart (*Melania plumbea* BROT und Verwandte) schwer zu trennenden Bayanien des Eocän. Ein Vergleich mit den von mir neuerdings[3]) gegebenen Figuren dürfte die Aehnlichkeit dieser Typen wohl hervortreten lassen. Auch drückt sich WHITE selbst hinsichtlich der Zugehörigkeit der *Melania terebriformis* MORRIS zu *Pleuroceras* RAFF. einigermaassen unsicher aus, wenn er l. c., p. 238 schreibt: „In its general characters it closely resembles certain membres of the group of so-called American Melanians which are now generally referred to *Goniobasis* LEA. In the auterior extension and rounded margin of the outer lip however, this shell is more like the *Pleurocera* of RAFFINERQUE, to which genus it is here referred. It is true that its shape is more slender than that is usual with *Pleurocera*, but that is not regarded as incompatible with this genus. The shell is certainly not a typical *Melania* and the fact that the *Ceriphasiidae* are, and have been ever since the Cretaceous period, prevalent on the Western Hemisphere, would itself suggest the propriety of referring to that family.“ Die letztere Thatsache ist sicherlich kein Beweis; denn einmal fehlen auch dem Tertiär Nordamerikas echte Melanien keineswegs; WHITE rechnet in seiner Monographie[4]) selbst dazu: *Melania wyomingensis* MEEK (l. c., p. 460, t. 26, f. 1—3), *M. insculpta* MEEK (l. c., p 460, t. 26, f. 4 u. 5) und *M. claibornensis* HEILPRIN (l. c., p. 460, t. 28, f. 15), von den sehr charakteristischen, Europa und Nordamerika in der oberen

---

[1]) WHITE, l. c., p. 236.

[2]) F. SANDBERGER. Die Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt. Wiesbaden 1870—75, p. 90.

[3]) P. OPPENHEIM. Ueber einige Brackwassermollusken aus der Kreide und dem Eocän Ungarns. Diese Zeitschr., Berlin 1892, XLIV, p. 756 ff., t. 35, f. 1—7.

[4]) C. A. WHITE. A review of the non-marine fossil mollusca of north America. U. S. geolog. survey. Third annual report. Washington 1883, p. 411 ff.

Kreide gemeinsamen Pyrguliferen[1]) wie von den cretacischen Melanopsiden[1]) der nearktischen Region ganz zu schweigen; und dann treten auch heute echte Strepomatiden (Ceriphasiiden) in Südamerika nicht auf[2]), dagegen finden sich zahlreich Melaniaden aus der Gruppe *Semisinus* SWAINS, welche dort sogar ihr Verbreitungscentrum besitzen!

Es erscheint mir daher unter diesen Verhältnissen am gerathensten, die *Melania terebriformis* MORRIS aus der Kreide von Bahia den cretacischen Campylostylen zuzuzählen, sie jedenfalls aber mit den echten Melaniaden zu vereinigen. Keinesfalls dürfte indessen das Auftreten dieser Schalen in der südamerikanischen Kreide für die Annahme einer älteren Verbindung der nearktischen und neotropischen Region in's Feld zu führen sein, welche in jüngster Zeit insbesondere von H. VON IHERING[3]) mit triftigen Gründen bekämpft worden ist. Die von WHITE, l. c., t. 26, f. 12—13 dargestellte Form, welche dieser Autor für ein Jugendstadium der *Melania terebriformis* MORR. ansieht, könnte vielleicht doch ein erwachsenes Thier und eine selbstständige Art darstellen. Der Mündungscallus wäre für eine junge Schale auffallend mächtig entwickelt! —

Von den von mir seiner Zeit ausführlicher besprochenen, letzthin durch BRUSINA[4]) auch in Croatien nachgewiesenen Melanosteiren besitze ich durch die Güte des Herrn Prof. Dr. O. BŒTTGER in Frankfurt a. Main ein neues reiches Material aus der Umgegend von Nikopolis in Epirus. Dasselbe enthält einige neue Arten und mit Stamnà in Aetolien gemeinsam die *Melanosteira stamnana* mihi. Ich gedenke diese Formen demnächst zu beschreiben und abzubilden.

---

[1]) *Pyrgulifera humerosa* MEEK und *Melanopsis laevis* STOLIZKA. Vergl. hierüber wie über die Synonymie: LEOPOLD TAUSCH. Ueber die Fauna der nicht-marinen Ablagerungen der oberen Kreide des Csingerthales bei Ajka im Bakony etc. Abhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1886, XII, p. 1 ff, p. 4 u. 9 und meine oben citirte Publication.

[2]) PAUL FISCHER. Manuel de Conchyliologie, Paris 1887, p. 705: Les mollusques de cette famille (appelé aussi *Strepomatidae* par HALDEMANN et *Ceriphasinae* par GILL) ont une description géographique limitée à l'Amérique du Nord.

[3]) Vergl. insbesondere H. VON IHERING. Ueber die alten Beziehungen zwischen Neuseeland und Südamerika. Das Ausland, Marburg 1891, No. 18, speciell p. 5 u. 7 des Separatum.

[4]) S. BRUSINA. Fauna fossile terziaria di Marcuševec in Croatia con un elenco delle Dreissensidae della Dalmazia, Croazia e Slavonia. Societas historico-naturalis croatica, Zagreb 1892, cf. p. 142, 143, 205 (30, 31, 93 des Separatum), *Melanopsis Bogdanowi* BRUS. und *M. Blanchardi* BRUS.

In dieser Zeitschrift, Berlin 1888, XXXVIII, p. 709 ff. mit Tafel 31 habe ich Crustaceen-Larven aus dem lithographischen Schiefer Bayerns beschrieben und dieselben dem verdienten Erforscher der Ontogenie und Phylogenie des Crustaceen-Stammes zu Ehren *Clausia lithographica* benannt. Herr DAMES hob mit Recht in seinem Referate[1]) hervor, dass der Name bereits vergeben und geändert werden muss. Ich habe mich seither in SCUDDER's Nomenclator zoologicus[2]) überzeugt, dass diese generische Bezeichnung sogar zweimal, von CLAPARÈDE und BOECK, für recente Crustaceen verwendet worden ist. Um bei dem gewählten Principe der Nomenclatur zu bleiben, schlage ich nunmehr die Bezeichnung *Clausizoëa lithographica* für die von mir l. c. beschriebenen Formen hiermit vor.

Der Schlusssatz meines in der gleichen Zeitschrift veröffentlichten Vortrages[3]) über die Stellung der Sotzkaschichten in Südsteiermark ist missverstanden worden, und ich gebe gern zu, dass die von mir gegebene Fassung ein Missverständniss wenigstens nicht ausschliesst. Der betreffende Passus lautet (l. c., p. 368): „..... so gelangen wir auf Grund des vorliegenden Materials auf's Neue zu dem Resultate, welches ich schon in Freiberg darlegte und welches auch neuerdings HÖRNES in völlig analoger Weise ausspricht, wenn er seinen Vortrag folgendermaassen schliesst: „die „Schichten von Sotzka und Eibiswald", wie STUR sie in seiner Geologie der Steiermark aufgestellt hat, und wie BITTNER sie in seiner Abhandlung über Trifail festhalten zu können glaubt, vereinigen also mehrere in ihrem geologischen Alter sehr verschiedene Glieder und es erscheint daher gerathen, diese Bezeichnung aufzugeben."" Ich erkläre hierzu, dass ich mich mit diesem Citate nur in seinem sachlichen, in den letzten Sätzen enthaltenen Theile zu identificiren vermag, dass ich dagegen für die im Vordersatze enthaltene leichte polemische Spitze gegen Herrn BITTNER, welche mir seiner Zeit nicht besonders aufgefallen ist, die Verantwortung Herrn HÖRNES überlassen muss. BITTNER steht allerdings in seinem citirten[4]) Aufsatze wie alle früheren Autoren auf dem Boden des Sotzkaschichten-Begriffes im Sinne STUR's; über Eibiswald und seine Stellung hat er sich dagegen dort nicht geäussert. Mir selbst lag es gänzlich fern,

---

[1]) N. Jahrbuch für Mineralogie etc., 1890, I, p. 352.

[2]) SCUDDER, Nomenclator zoologicus. Bulletin of the U. S. National Museum, Washington 1882—84, No. 19.

[3]) Diese Zeitschrift, Berlin 1892, XLIV, p. 364 ff.

[4]) A. BITTNER, Die Tertiärablagerungen von Trifail und Sagor. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1884.

über die Frage des Alters von Eibiswald ein Urtheil zu fällen, wie die erste Zeile, p. 368, meines Vortrages beweist, und überlasse ich hierüber gern die Entscheidung den beiden von mir gleichmässig geschätzten österreichischen Fachgenossen.

Herr V. SIMONELLI[1]) kommt in einem mir im Separatum liebenswürdigst zugesandten kleinen Aufsatze wieder auf die auch von mir[2]) seiner Zeit besprochene systematische Stellung seiner *Rothpletzia rudista* zurück. Ich will nach den nunmehr von dem geschätzten Autor gegebenen Darlegungen und Figuren gern zugeben, dass die Form eine echte Capulide darstellt und dass die von mir l. c., p. 748, wie ich glaube behaupten zu dürfen, mit grosser Vorsicht, in jedem Falle aber ohne die geringste „vivacità" vertretene Hypothese ihrer Zugehörigkeit zu den Chamiden in Wegfall zu kommen hat. Dass dagegen alle von mir ursprünglich ausgesprochenen Einwürfe und Bedenken gegen die erste Erklärung der fraglichen Form durch SIMONELLI[3]), insbesondere gegen den vermeintlichen „Deckel" der Type, durchaus berechtigt waren, geht aus der jetzigen Beschreibung dieses Autors, in welcher der frühere Deckel nunmehr die eigentliche Gastropoden-Schale und die frühere Schale die modificirte „Sohlenplatte" der *Hipponyx*-ähnlichen Form geworden ist, mit Sicherheit hervor und hätte vielleicht auch von Herrn SIMONELLI hervorgehoben werden können. Im Uebrigen liegen derartige, der *Rothpletzia* jedenfalls sehr nahe stehende Typen, wie mir Herr Geheimrath BEYRICH, dem ich auch die erste Mittheilung über die richtige Auffassung der Type verdanke, seiner Zeit angab, bereits aus dem vicentiner Eocän, aus den Tuffen der Umgegend von S. Giovanni Ilarione, vor und beabsichtigt Herrn Prof. K. VON FRITSCH darüber in absehbarer Zeit eine Beschreibung derselben folgen zu lassen[4]).

Herr F. BASSANI, giebt in einem unlängst erschienenen Auf-

---

[1]) V. SIMONELLI. Sopra le affinità zoologiche della *Rothpletzia Rudista* SIM. Bolletino della società geologica Italiana, Roma 1892. Vol. XI, Fasc. I.

[2]) P. OPPENHEIM. Bemerkungen zu G. STEINMANN: Einige Fossilreste aus Griechenland. Diese Zeitschr., 1891, XLIII, p. 744 ff.

[3]) A. ROTHPLETZ und V. SIMONELLI. Die marinen Ablagerungen auf Gran Canaria. Diese Zeitschrift, 1890, p. 677 ff., t. 35 und 36, cf. p. 711, t. 35, f. 6c.

[4]) Bei Abfassung dieser Notiz waren mir die einschlägigen Beobachtungen der Herren G. BOEHM und BEYRICH über *Rothpletzia* (cf. diese Zeitschr., 1892, p. 557, allgem. Versammlung in Strassburg i. E.) noch nicht bekannt. Ich vermag mich denselben durchwegs anzuschliessen. — (Anmerk. während der Correctur.)

satze[1]) neue Mittheilungen über fossile Fische aus den Ablagerungen von Salcedo und Novale im Venetianischen. Beide werden unter einander und mit Chiavón als isochron[2]) aufgefasst, was nicht richtig sein dürfte. Da dieselbe Anschauung schon in der Monographie BASSANI's vertreten und dieselbe auch schon früher von SAUVAGE[3]) ausgesprochen wurde, erscheint eine Rectification derselben unerlässlich. Novale liegt jedenfalls, wie alle neueren Kenner des Vicentino, insbesondere SÜSS[4]) und BAYAN[5]) übereinstimmend

---

[1]) F. BASSANI. Gl' Ittoliti delle marne di Salcedo e di Novale nel Vicentino, Venezia, Tip. Antonelli, 1892, 8°. (Anscheinend Separatabzug aus dem Atti del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti.)

[2]) l. c., p. 1 (1031). Come si sa le marne coëve, di Salcedo, Novale e Chiavón, ... vengono assegnate della maggior parte dei geologi al tongriano; mentre secondo altri appartengono all' aquitaniano inferiore. Certo, corrispondono agli Strati di Sotzka." Es hätte hier vielleicht hervorgehoben werden können, dess die Existenzberechtigung dieses Sotzkaschichten-Begriffes in neuerer Zeit durch R. HÖRNES und mich in Zweifel gezogen ist.

[3]) H. E. SAUVAGE. Mémoire sur la faune ichthyologique de la période tertiaire et plus spécialement sur les poissons fossiles d'Oran, Algérie, et sur ceux découverts par M. ALBY à Licata en Sicile. Bibliothèque de l'école des hautes études. Section des sciences naturelles, Paris 1873, VIII, p. 1 ff., cf. p. 30: „Appartenant à la faune tongrienne sont les dépôts de Prasberg, de Salsedo, de Chiavón, de Novale, de Krakoviza ...." Vergl. auch OUSTALET: Note sur les couches à Meletta, situées à Froidefontaine (Haut-Rhin). Bull. soc. géol. de France, Paris 1869—70, II sér, T. 27, p. 380 ff., cf. p. 394. Die Hypothese der Gleichalterigkeit der beiden Pflanzen führenden Absätze von Chiavòn und Salcedo ist übrigens zuerst wohl von HEER (Recherches sur le climat et la végétation du pays tertiaire), p. 95, l. c. ausgesprochen worden, aber vor den grundlegenden Untersuchungen von SÜSS!

[4]) EDUARD SÜSS. Ueber die Gliederung des Vicentinischen Tertiärgebirges. Sitzungsber. der k. Acad., math.-naturw. Cl., Wien 1868, LVIII, p. 265 ff., cf. p. 278: „Es ergiebt sich die nachstehende Altersfolge der Floren: 1° die Landflora in den fischführenden Schiefern des Mt. Postale und Mt. Bolca im Alveolinen-Kalk. 2° Die Landflora von Novale, unmittelbar über den Tuffen mit *N. spira*; dieser Flora steht somit ein höheres Alter zu, als man bisher vermuthete. 3° Die Palmenflora des Mt. Vegroni und von Ronca, entsprechend der Basis des grossen Faldostromes. 4° Die weit jüngere Palmenflora von Salcedo und Chiavone, welche den Sangoninischichten (Latdorf) zufällt. 5° Die Flora von Zovencedo und Mt. Viale mit *Anthracotherium magnum*."

[5]) F. BAYAN. Sur les terrains tertiaires de la Vénétie. Bull. soc. géol. de France, Paris 1869—70, T. 27, II série, p. 444—486, cf. p. 457 u. 475.

[6]) SÜSS, l. c., BAYAN, l. c., BASSANI, FRANCESCO, Ricerche sui pesci fossili di Chiavón (Strati di Sotzka, Miocene inferiore). Atti della R. Academia delle science fisiche e matematiche di Napoli, III, ser. IIa, No. 6, 1889, cf. p. 9.

betont haben und wie ich mich selbst des Wiederholten bei Begehung des Profiles zwischen dem Agnothale und dem Mt. Magré überzeugt habe, ziemlich an der Basis der Vicentiner Eocänbildungen und dürfte höchstens der unteren Roncàstufe entsprechen, wenn nicht noch älter sein. Seine Ichthyofauna muss also ziemlich gleichzeitig mit der des Mt. Bolca abgelagert sein. Chiavón und Salcedo dagegen sind wohl sicher, wie ebenfalls die früheren Beobachter annahmen und wie durch die Anwesenheit zahlreicher, in dem unteren Complexe des Vicentino anscheinend nicht auftretender oligocäner Mollusken wohl bewiesen ist, oligocän, also bedeutend jünger, wenngleich wohl entschieden älter als der Gomberto - Horizont, zu welchem sie THEODOR FUCHS[2]) zieht. Die von BASSANI nunmehr behauptete Anwesenheit von drei gemeinsamen Fischformen in Novale und Chiavón (*Scomber* cf. *antiquus* HECKEL, *Serranus* sp., *Gobius* sp.) wäre eine sehr interessante Erscheinung, doch vermag man sich in der Erinnerung an die bei der Fauna von Chiavón gemachten Erfahrungen[3]) einiger leichter Zweifel nicht zu erwehren, welche durch die, wohl durch die schlechte Erhaltung der Reste bedingten, etwas vagen Bestimmungen noch verstärkt werden.

Die in neuerer Zeit vielgenannte *Ellipsactinia ellipsoides* STEINM. ist letzthin von A. TELLINI[4]) in den anscheinend cretacischen Kalken des Friul am Mt. di Prat nachgewiesen worden. Die Auffindung anderer Fossilreste aus diesem Complexe wäre für die Altersfrage der Ellipsactinien-Kalke[5]) von grossem Interesse.

---

[2]) TH. FUCHS. Beitrag zur Kenntniss der Conchylienfauna des Vicentinischen Tertiärgebirges, I. Abth. Die obere Schichtengruppe oder die Schichten von Gomberto, Laverda und Sangonini. Denkschr. der k. Akad., math.-naturw. Cl., Wien 1870, XXX, p. 137 ff.

[3]) Ein so exacter Forscher und gründlicher Kenner fossiler Fische wie es DE ZIGNO war, hat ursprünglich Chiavón auch mit Bolca identificirt, um seine Behauptungen dann später selbst zurückzuziehen. Cf. die betreffenden brieflichen Mittheilungen in den Bulletins de la société géologique de France, Paris 1852—53, 2 sér., X,, p. 267 u. 268; Paris 1853—54, 2 sér., XI, p. 469.

[4]) ACHILLE TELLINI. Descrizione geologica della tavoletta „Majano“ nel Friuli. Estratto dal giornale „In Alto“. Cronaca della Società Alpina Friulana, III, No. 2, 3, 4, cf. p. 60.

[5]) Vergl. meinen Vortrag über das Alter des Ellipsactinien-Kalkes im alpinen Europa. Diese Zeitschr., 1890, XLII, p. 778 ff.

2. Herr F. Schrodt an Herrn C. A. Tenne.

Weitere Beiträge zur Neogenfauna Südspaniens.

Heidelberg, den 27. Januar 1893.

Seit einiger Zeit erhielt ich von Herrn Salvador Calderon in Sevilla Versteinerungen aus dem Neogen von Südspanien zur Bestimmung zugesandt. Obwohl das Material bisher kein so reichliches war, um ein ausführliches Eingehen auf dieses Tertiärgebiet zu erlauben, so glaubte ich doch, dass nachstehende Fossilienlisten immerhin im Anschluss an meine frühere Arbeit über das Pliocän von Garrucha[1]) einiges Interesse verdienen. Eventuelle Schlussfolgerungen und Beschreibung der neuen Arten behalte ich mir für später vor. Es stammen von der Localität

Osuna (Miocän, wahrscheinl. Helvétien).

Odontaspis contortidens Ag. sp.
— (?) *crassidens* Ag. sp. Findet sich auch bei Velez-Malaga.
Oxyrhina hastalis Ag. Häufig. Ausser an dieser Localität auch bei Sancejo (Prov. Sevilla), Maro Malaga, Velez Malaga, Rio Palmones, Peñaflor (Prov. Sevilla), Mairena del Alcor, Huelva und Alcalá de Guadaira (Prov. Sevilla). Fast alle diese Fundorte werden von Calderon als Miocän angegeben, nur Huelva und Alcalá als Pliocän. Auch im Pliocän von Cuevas fand sich diese Art, wie früher erwähnt.
Carcharodon megalodon Ag. Kommt auch bei Sancejo und im Pliocän von Huelva vor.
Sargus Oweni Sism. Vorderzähne. Auch bei Maro Malaga.
Chrysophrys cf. *aurata* L.

Von anderen, wahrscheinlich gleichalterigen Fundorten wären dieser Liste noch folgende Arten beizufügen:

Oxyrhina crassa Ag. von Sancejo, Guillena und Cabra.
Carcharodon Rondeleti M. u. H., die jetzt noch lebende Form, von Sancejo und aus dem Pliocän von Huelva.

Ausser den genannten Fischresten liegen mir noch von nachstehenden, wohl auch miocänen Localitäten vereinzelte Funde vor.

[1]) Beiträge zur Kenntniss der Pliocän-Fauna Südspaniens. Diese Zeitschrift, 1891.

Maro Malaga: *Scalaria lamellosa* Brocch., *Terebratula ampulla* Brocch., flache Form, *Myriozoum truncatum* L., sehr grosse Form.

Gerena (Prov. Sevilla): *Pecten aduncus* Eichw., *Ostrea* cf. *plicatula* L.

Villanueva del Rio (Prov. Sevilla) Gestein, ein fester, grauer, fossilreicher Kalksandstein: *Tellina planata* L., *Turritella bicarinata* Eichw., *Cerithium* cf. *mediterraneum* Desh., *Natica* cf. *millepunctata* Lam.

Peñaflor (wohl Helvétien). Ein harter Kalksandstein mit Glauconit-Körnern und vielen Exemplaren von *Heterostegina costata* d'Orb.

Castilleja (Prov. Sevilla). Blauer Mergel. Unterpliocän. Wohl zur piacentinischen Stufe gehörig.

Corbula gibba Oliv.
Petricola lithophaga Retz. sp.
Venus multilamellata Lmk.
Cytherea islandicoides Lmk.
Dosinia exoleta L.
Pecten cristatus Bronn sp. Bezeichnend für Unterpliocän.
Dentalium cf. *elephantinum*. Fragment.
Natica helicina Brocch.
Nassa semistriata Brocch. sp.

Miliolina seminulum Lin. sp.
Adelosina laevigata d'Orb. sp.
Textilaria sagittula Defr.
Bulimina aculeata d'Orb.
— *ovata* d'Orb. Nicht ganz typisch, nähert sich *Bul. pyrula* d'Orb.
Virgulina Schreibersiana Czjz.
Bolivina punctata d'Orb. Typus und Varietät mit auffallend bogigen Nähten.
— *dilatata* Rss.
— aff. *robusta* Brdy. Kleiner und mehr comprimirt als der Typus.
Cassidulina laevigata d'Orb.
Lagena sulcata W. u. Jac.
— *gracillima* Seg. sp.
Nodosaria scalaris Batsch sp. Häufig.
Cristellaria inornata d'Orb.
— *cultrata* Montf. sp.

Sagrina virgula Brdy.
Globigerina bulloides d'Orb.
Orbulina universa d'Orb.
Pullenia sphaeroides d'Orb. sp.
Discorbina orbicularis Terq. sp.
Truncatulina lobatula W. u. J. sp.
— *Haidingeri* d'Orb.
— *Ungeriana* d'Orb. sp.
— *Dutemplei* d'Orb. sp.
Rotalia Soldanii d'Orb.
Nonionina Boueana d'Orb. Häufig.
— *scapha* F. u. M. sp. Häufig.

Cabezos. Huelva. Gelber, sandiger Mergel. Unterpliocän und zwar wohl auch piacentinische Stufe. Die Fauna hat Aehnlichkeit mit der von Castilleja.

Cardium echinatum L.
Venus multilamellata Lmk.
Cytherea islandicoides Lmk.
Pecten cristatus Bronn sp.
— *opercularis* L. } auch aus dem Pliocän (?) von
— *scabrellus* Lmk. } Dos Hermanas.
— *Jacobaeus* L.
Ostrea digitalina Dub.
Dentalium sexangulare Lmk.
Turritella bicarinata Eichw.
Vermetus arenarius L.
Natica helicina Brocch.
Balanus sp.

Ausserdem enthielt der Mergel im Innern eines grossen *Pecten cristatus* folgende Foraminiferen:

Psammosphaera fusca Schulze.
Rhadammina abyssorum M. Sars. Häufig.
Textilaria sagittula Defr.
Clavulina communis d'Orb.
Bulimina pupoides d'Orb.
— *pyrula* d'Orb.
Virgulina Schreibersiana Czjz.
Bolivina punctata d'Orb. Mit derselben Varietät wie bei Castilleja,
— aff. *robusta* Brdy. Comprimirter als der Typus
— *textilaroides* Rss.

Cristellaria calcar L. sp. Häufig.
Margulina Pecketi Schrdt. Häufig.
Globigerina bulloides d'Orb.
Pullenia sphaeroides d'Orb. sp.
Truncatulina Haidingeri d'Orb.
— *Dutemplei* d'Orb. sp.
Rotalia Beccarii L. sp., Typus und Zwischenformen von *R. Beccarii* und *R. orbicularis* d'Orb. (Report of Challg., p. 706, t. 107, f. 5).
Nonionina Boueana d'Orb. Häufig.
— *scapha* F. u. M. sp.

Eine kleine Foraminiferen-Fauna lieferte ein mergeliger Sandstein von Tomares, wohl auch pliocänen Alters.

Bolivina robusta Brdy.
Sagrina virgula Brdy.
Globigerina bulloides d'Orb.
Truncatulina lobatula W. u. J. sp.
— *pygmaea* Hantk.
Rotalia cf. *Beccarii* L. sp. juv.?
Nonionina Boueana d'Orb.
— *scapha* F. u. M. sp.

Huelva (playa). Unterpliocän.

Coenospammia cf. *ramea* L.
Flabellum sp.
Arca diluvii Lmk.
Pecten varians L. Findet sich auch bei Algeciras.
— *opercularis* L. juv.
— *scabrellus* Lmk. juv.
— aff. *palmatus* L.
— cf. *laevis* Penn.
Dentalium fossile L.
Cassis saburon Brug.
Pleurotoma dimidiata L.

Jerez (Prov. Cadiz). Die Faunula von dieser Localität dürfte wohl auch zum Unterpliocän gehören. Das Gestein ist allerdings ein abweichendes und scheint nach anhaftenden Resten aus einem glaukonitischen Sand zu bestehen. Die wenigen Fossilien deuten auf geringe Tiefe hin.

Pecten cristatus Bronn sp.
— *opercularis* L.

Pecten scabrellus Lmk.
— cf. *aduncus* Eichw. Flache Klappe. Unterscheidet sich vom Typus durch das Fehlen der Radialstreifen Kommt auch bei Mairena del Alcor vor.
Ostrea lamellosa Brocch.
— *cochlear* Poli. Ausser dem Typus fanden sich Oberklappen einer auffallend langen Form.
— cf. *plicatula* L.
Strombus sp. Gruppe des recenten *Str. canarinus*.

Bollullos del Bondado (Prov. Huelva). Ein weicher Kalksandstein, wahrscheinlich jüngeres Pliocän.

Pectunculus insubricus Brocch.
Cardium cf. *echinatum* L. Steinkern.
Venus plicata Gm.
Cytherea pedemontana Ag.
Modiola modiolus L.
Pecten scabrellus Lmk. var.
— *Beudanti* Bast.
Nassa mutabilis L. sp.
Cancellaria cf. *piscatoria* List. sp.
Balanus concavus Bronn.

Alcalá de Guadaira (Prov. Sevilla). Pliocän (nach Calderon). Das Gestein ist ein an Muscheltrümmern reicher, fester Kalksandstein. Die Erhaltung der Fossilien ist häufig keine sehr gute.

Retepora cellulosa Lmk.
Dosinia exoleta L.
Pecten opercularis L.
— cf. *scabrellus* Lmk.
— cf. *Jacobaeus* L.
— cf. *glaber* Chemn.
Terebratula ampulla Brocch. Flache Form.
Amphistegina Lessoni d'Orb. nebst Milioliden und Polystomellen aus einer *Dosinia* ausgeschlemmt.

Puerto Real. Pliocän (nach Calderon).

Cardium tuberculatum L.
Pecten varius L.
— *opercularis* L.
— *scabrellus* Lmk.
— cf. *glaber* Chemn.

Pecten (Chlamys) excisa Bronn (= *pyxidata* Brocchi sp.). Findet sich auch bei Mairena del Alcor.
Ostrea lamellosa Brocch.
Nassa mutabilis L. sp. Das Gestein, in welchem diese Art sich findet, ist eine typische Panchina oder verkittete Schalenbreccie. Die anderen Fossilien der gleichen Localität erhielt ich isolirt.
Balanus sp.

---

3. Herr G. Dewalque an Herrn W. Dames.

Dreissensia, nicht *Dreyssensia*.

Lüttich, den 21. April 1893.

Der Aufsatz, welchen Herr P. Oppenheim über *Dreissensia* in dieser Zeitschrift, XLIII, p. 923 veröffentlicht hat, erfordert eine Bemerkung über die Rechtschreibung des Namens dieser Gattung. Jeder wird mit dem Verfasser zugeben, dass die Schreibweise im Einklange stehen muss mit der des Namens der Person, welcher die Gattung gewidmet ist; aber der Name dieser Person ist nicht Dreyssens, was allerdings *Dreyssensia* rechtfertigen würde. Ich erinnere mich nicht, je ein y in einem oder einem anderen Namen gesehen zu haben. Wie ich schon vor sechs Jahren hervorgehoben habe[1]), findet man im Register des Civilstandes der Stadt Maeseyck, dass der betreffende Apotheker Dreissens sich nannte, Name mit einem i, nicht mit einem y geschrieben. Es ist auch so geschrieben in der Notiz von Herrn P. van Beneden, die er schon in den Annales des sciences naturelles, Zoologie, 2 série, t. III, avril 1835 erscheinen liess.

---

[1]) Sur l'orthographe du nom *Dreissensia*. (Ann. Soc. géol. de Belg., t. XIV, Bull., p. CXXXV, mars 1887.) S. auch: Une rectification au sujet de *Dreissensia*. (Ib., t. XVI, Bull., 1889.)

---

4. Herr G. Boehm an Herrn C. A. Tenne

Ueber fossile Ophiuren.

Freiburg i. Br., den 25. April 1893.

In einer Abhandlung über fossile Ophiuren[1]) deutete ich l. c., p. 249 an, dass bei *Ophiurella Griesbachi* Wright[2]) die Unterarmschilder nicht erhalten, sondern verwittert seien. Ich war hierbei ausschliesslich auf die citirte Abbildung angewiesen. Vor einiger Zeit hat nun Herr Hinde auf meine Bitte in unermüdlicher Liebenswürdigkeit das Original, welches sich im British Natural History Museum befindet, geprüft. Er schreibt, die von ihm unterstrichene Stelle gesperrt gedruckt: „The original does not show a single complete underarmshield, but weathered fragments in every stage down to where they are completely removed and the Wirbelkörper with the central furrow or Rinne exposed, and sometimes the Körper are weathered down below the Rinne.“ Dies entspricht durchaus meinen Anschauungen. Gleichmässigen Abschliff, bei dem alle Arme einer Ophiure genau in derselben Ebene liegen, halte ich für unmöglich[3]).

Sei es mir gestattet, hier einige Bemerkungen anzufügen.

1. Ueber Radialschilder.

In der oben erwähnten Arbeit habe ich darauf hingewiesen, wie überaus leicht Radialschilder zu übersehen sind. Einen neuen Beweis hierfür liefert *Ophiura granulata* Benecke, an welcher, sehr unerwartet, Neviani[4]) Radialschilder nachgewiesen hat. Mir liegen durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Benecke die Originale[5]) der genannten Art vor. Und in der That, man beobachtet über einigen Armen ganz deutlich jene kleinen, rundlichen, glatten Schilder, wie Neviani sie beschreibt und abbildet. Die paarweise zusammengehörigen berühren sich nicht, sondern sind

---

[1]) G. Bœhm. „Ein Beitrag zur Kenntniss fossiler Ophiuren.“ — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br., 1889, Bd. IV, Heft V.

[2]) Wright. Palaeontographical society, XVIII, t. 18, f. 3b.

[3]) Stürtz. Verhandlungen des naturhistor. Vereines der preuss. Rheinlande etc., Jahrg. L, 5. Folge, X, p. 90.

[4]) Neviani. Sulla *Ophioglypha (Acroura) granulata* Benecke sp. del Muschelkalk di Recoaro. Bollettino della società geologica italiana, 1892, XI.

[5]) Benecke. Ueber einige Muschelkalk-Ablagerungen der Alpen, p. 28, t. 2, f. 2—5. Aus Benecke: Geognostisch-paläontologische Beiträge, Bd. II.

durch den granulirten Scheibenüberzug von einander getrennt. Aber die Originale zeigen noch eines. Wie der übrige Rücken sind auch die Radialschilder ursprünglich von dem körnigen Ueberzug bedeckt, und in diesem Falle sieht man nichts von ihnen. So verhält es sich an vielen Stellen der vorliegenden Oberseiten. Nur da, wo der Ueberzug den Schildern mehr oder weniger fehlt, treten die letzteren entsprechend glatt und deutlich hervor. Nichts ist erklärlicher, als dass die Radialschilder dieser Art bisher übersehen worden sind.

2. Ueber Oberarmschilder.

Dieselben können vollständig fehlen oder auch an einer nur beschränkten Zahl von Armgliedern entwickelt sein. Manchmal sind sie überaus klein und dann, wie bei *Aspidura*, selten und schwer nachweisbar. Man vergleiche die ähnlichen, lebenden Vorkommnisse, z. B. *Ophiomusium lunare* LYMAN[1]), bei welchem — nebenbei bemerkt — „the minute upper arm plate disappears on the second or third joint."

Herr STÜRTZ, der unter allen Forschern wohl die meisten paläozoischen Ophiuren zu prüfen Gelegenheit hatte, giebt an, dass bisher sowohl die Radialschilder als auch die Oberarmschilder an keiner paläozoischen Ophiure beobachtet worden sind[2]). Auffälliger Weise zeigt die einzige, paläozoische Species, welche ich besitze, beide Arten von Schildern. Es ist

Ophiopege gregaria MEEK u. WORTHEN sp.

1869. *Protaster ? gregarius* MEEK u. WORTHEN. Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia, p. 169.
1873. — — — Geological survey of Illinois, Vol. V, p. 509, t. 16, f. 5.
(Weitere Literatur ist mir nicht bekannt.)

Von dieser Art liegen mir 2 Oberseiten vor. Die eine, aus meiner Sammlung, zeigt sehr schön die Bedeckung der Scheibe, besitzt aber nur 4 Glieder eines Armes. Das zweite Stück, aus der Freiburger Universitäts - Sammlung, ergänzt das meinige in guter Weise. Die Scheibe ist hier nur mangelhaft erhalten, dafür aber sind 2 Arme von je 7 und 14 Gliedern vorhanden.

An dem ersten Exemplare beobachtet man die kleine, fünfseitige Platte in der Mitte, die ihre Ecken interbrachial richtet. Diese centrale Platte ist von (?) 5 Täfelchen umgeben, über deren Form ich nicht ganz in's Klare komme. Drei derselben

---

[1]) LYMAN. Challenger report, Zoology, V, p. 94, t. 1, f. 14.
[2]) STÜRTZ. Palaeontographica, XXXVI, p. 234, und Verhandl., l. c., p. 16, 87.

sind deutlich zu sehen, zeigen bei der vorliegenden Erhaltung, wie mir scheint, verschiedene Gestalt und liegen sicher brachial. Ausserhalb dieses Kreises sieht man weitere zahlreiche Plättchen, und zwar greifen die inneren schuppenförmig über die äusseren. Diese Plättchen erstrecken sich auch auf die Radialschilder. In Folge davon ist Form und Grösse der letzteren nicht mit Sicherheit festzustellen. Anscheinend sind sie ziemlich gross, gerundet dreiseitig. Je ein Paar dürfte der Länge nach hart an einander liegen. Sämmtliche hier erwähnten Platten tragen ihrerseits einen körnigen Ueberzug.

Die Arme zeigen sehr grosse Seitenschilder und sehr kleine Oberarmschilder. Letztere sind nur an proximalen Gliedern, hier aber deutlich zu beobachten. Ich glaube sie mindestens bis zum 6. Gliede verfolgen zu können. Die Seitenschilder scheinen mir ursprünglich nicht wechselständig. Sie stossen oben jederseits fast der ganzen Länge nach zusammen. Distal weichen die Kanten der Seitenschilder etwas aus einander. Dadurch entsteht ein freier, dreieckiger Raum, der durch das dreieckige Oberarmschildchen ausgefüllt wird. Die Arme sind wie die Scheibe mit Granulation bedeckt. An den Seiten der Lateralschilder beobachtet man kleine Höcker, die vielleicht auf Stacheln deuten.

Bemerkungen. Die oben citirten amerikanischen Autoren besassen bezüglich der Scheibenbedeckung nur mangelhaftes Material. Meist, sagen sie, sieht es aus, als ob bloss glattes, häutiges Integument vorhanden sei. Doch schienen einige Abdrücke der äusseren Oberfläche Spuren von flachen, fast glatten, dachziegelförmig angeordneten Schuppen zu zeigen. MEEK und WORTHEN weisen ferner darauf hin, dass von oben gesehen die „arm pieces slightly alternating“ sind. Auch an meinem Material glaubt man Derartiges zu sehen, doch möchte ich dies auf nachträgliche Verschiebung zurückführen.

Die Unterseite unserer Art ist meines Wissens noch nicht näher untersucht. Nach STÜRTZ (Verhandl., l. c., p. 14) fehlen allen paläozoischen Ophiuren die Mundschilder. Ohne bezweifeln zu wollen, dass dies für viele Arten gilt, bleibt es doch etwas auffallend, dass alle genügend bekannten triadischen Ophiuren Mundschilder aufweisen. Ich hoffe, in nicht ferner Zeit Ventralseiten von *Ophiopege gregaria* zu erlangen und möchte fast vermuthen, dass sie die 5 Mundschilder zeigen werden.

Was schliesslich „*Protaster*“ betrifft, so ist dies[1]) ein Sammelname für anscheinend recht verschiedene Dinge. Der Typus

[1]) Cf. STÜRTZ. Verhandl., l. c., p. 18 ff.

der Gattung ist wohl *Protaster Sedgwicki* Forbes aus dem Obersilur von Westmoreland[1]. Nach Abbildung und Beschreibung zu urtheilen, ist unsere Art mit diesem *Protaster* nicht zu vereinigen. Aber auch sonst wüsste ich erstere keiner mir bekannten Form anzureihen und es scheint mir kaum zweifelhaft, dass eine neue Gattung vorliegt. Ich bringe für diese den Namen „*Ophiopege*“ in Vorschlag und werde sie sobald wie möglich ausführlicher und mit Abbildungen darstellen.

Untersuchte Stücke: 2. Oberseiten.

Vorkommen: Subcarbon, Keokuk-Gruppe.
Crawfordsville (Indiana).

Schluss.

An anderer Stelle habe ich mich darzulegen bemüht, dass ein Theil der Literatur über fossile Ophiuren zoologisch kaum verwendbar ist. Das aber ist nicht Schuld der Autoren. Jene Werke sind meist älteren Datums und erst der neueren und neuesten Zeit verdanken wir die fast erdrückende Fülle lebender Ophiuren und die grosse Erweiterung ihrer Systematik. Im Lichte dieser modernen Ergebnisse müssen die fossilen Ophiuren studirt werden. Dann wird man auch an eine Gruppirung derselben gehen können.

Was speciell die obige Form betrifft, so wäre sie die erste paläozoische Art, an welcher Radial- und Oberarm-Schilder mit Sicherheit nachgewiesen sind.

Ich zweifle nicht daran, dass auch Mundschilder vorhanden sein werden und dass diese nicht allen paläozoischen Ophiuren fehlen. Jedenfalls aber ist dasjenige, was man bisher von unserer subcarbonischen Art kennt, nicht fremdartig und schliesst sich durchaus an recente Ophiuren an.

[1] Memoirs of the geolog. survey of the United Kingdom, 1849, Decade I, t. 4, f. 1—4.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Januar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. Januar 1893.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der December-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Bei der statutengemäss vorzunehmenden Neuwahl des Vorstandes der Gesellschaft wurde auf Vorschlag des Herrn von Richthofen der bisherige Vorstand wiedergewählt.

Derselbe besteht für das laufende Jahr demnach aus folgenden Mitgliedern:

Herr Beyrich, als Vorsitzender.
Herr Hauchecorne, }
Herr Klein, } als stellvertretende Vorsitzende.
Herr Dames, }
Herr Tenne, }
Herr Beyschlag, } als Schriftführer.
Herr Scheibe, }
Herr Ebert, als Archivar.
Herr Loretz, als Schatzmeister.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Derselbe theilte ferner einen Bericht des Herrn Hosius über marine Schichten in der Wälderthonformation des nordwestlichen Deutschlands mit. (Cf. Aufs. p. 34.)

Herr Hilgard sprach über die Bodenverhältnisse Californiens. (Cf. Aufs. p. 15.)

Herr von Richthofen gab einige Ergänzungen zu dem Vortrag.

Herr H. Pohlig (Bonn) legte folgende Werke vor:

1. H. Pohlig, Unterpermische Fische, Saurierfährten und Medusen, mit Textfiguren und Lichtdrucktafel in Folio, Leipzig 1893 (Festschrift für Leuckart); 2. H. Pohlig, Die Cerviden des Diluvialtravertines etc., Stuttgart (Schweizerbart) 1892, mit 4 Lichtdrucktafeln in Quart und 29 Textfiguren; 3. H. Pohlig, Dentition und Kranologie des *Elephas antiquus* etc., Halle 1891 (Leopoldina), mit 17 Tafeln und Doppeltafeln in Quart und 159 Textfiguren; — die beiden letzteren Werke als Geschenke für die Gesellschaftsbibliothek.

Derselbe machte hierauf folgende kleinere Mittheilungen:

1. Die von einer Reise nach Sicilien mitgebrachten grossen Momentphotographieen der neuesten Aetna-Eruption 1892 wurden vorgelegt, desgleichen die zuletzt erschienenen Prachtaufnahmen V. Sella's aus der Welt der alpinen Dolomite und Gletscher.

2. Der Vortragende zeigte sodann die Originale vor, auf welche er als der erste das Vorkommen von Jura und von Ammoniten desselben für Nordpersien und für Mexiko begründete[1]. Dieser erste Nachweis des Jurasystemes durch Pohlig für die genannten beiden Länder führte bald zu weiterer Ausbeutung eines Theiles der von ihm entdeckten Fundpunkte und Feststellung neuer durch andere Forscher, aber auch zu irrthümlichen Bestimmungen; die Schichten am Urmiahsee, welche eine dem *Harpoceras radians* allerdings sehr ähnliche Ammoniten-Art (*A. Fritschi* Pohl., l. c.) führen, können nach den Lagerungsverhältnissen nicht wohl älter als untere Kreide sein. Den einzig sicheren Ausschlag zur Bestimmung unterteufender dortiger Schichten als Jura kann bisher überhaupt nur der Nachweis von *Aptychus lamellosus* in denselben durch Pohlig[2] geben. Dem *Harpoceras radians* sehr ähnliche Cristaten sind auch in der indischen Kreide bekannt und in der „Palaeontologia indica" abgebildet; und in der unteren Kreide Europa's treten, ausser solchen, zahlreiche andere dem Lias eigenthümliche Typen in wenig veränderter Form wieder auf, wie *Ammonites subfimbriatus*, Arten von *Phylloceras* und *Desmoceras*. —

3. Ueber den vorliegenden „Urmiahmarmor" aus Persien hat der Redner[3] früheren Berichten schon Einiges hin-

[1]) Sitzungsber. der niederrhein. Gesellsch., Bonn 1885, p. 92.
[2]) l. c., und ibidem, 1884, p. 173.
[3]) l. c., 1885, p. 141.

zugefügt; diesem prachtvollen Gebilde, dem „Balghami" der Eingeborenen, kann, in seiner Art, bisher nichts in der Welt zur Seite gestellt werden, es ist weitaus das vollkommenste und bemerkenswertheste Quellenerzeugniss, das wir kennen. Auch dessen geologisches Vorkommen ist seiner Art und Weise nach höchst eigenartig und einzig; nirgends auf der Erde mag es auch nur annähernd so grossartige, durch die dortigen besonderen Verhältnisse in ihrer Entstehung bedingte Quellsinterkegel geben, wie solche in grösster Anzahl an dem Urmiahsee und, unter dem persichen Namen „Zendan" oder Gefängnisse, bei Takht e Suleiman im persischen Kurdistan vorhanden sind. An letzterem Ort sind es förmliche kraterartige Schlote, an ersterem mehr rundliche Hügel, auf deren Gipfel im Frühjahr die Kalkquellen hervorkommen, jedes Jahr jene durch Sinterbildung um ein Geringes erhöhend und sie so im Laufe von Aeonen bildend — bis zu 50 und mehr Meter absoluter Höhe über der Urmiahebene. Diese Hügel zeigen daher mantelförmige Structur der Kalkschichten. Der „Urmiahmarmor" ist dagegen aus abgeflossenem, stagnirendem solchem Quellwasser in Höhlungen des Sinters oder an dem der Sonne am meisten ausgesetzten Fusse der Hügel auskrystallisirt; je nach dem Wärmegrad sind dort auch Lagen des Gesteins von etwas verschiedenen Vollkommenheitsgraden horizontal über einander entstanden. —

4. G. Klemm, der um die Geologie der Strehlaer Berge i. S. so verdiente Forscher, hat[1]) über die Genesis dortiger Gesteine eine neue „Meinung", wie er sich ausdrückt, geäussert. Von dieser zunächst abgesehen, verwahrt sich Vortragender sehr energisch dagegen, dass, wie Klemm es bezeichnet, der Nachweis eines archäischen Districtes bei Strehla i. S.[2]) auch nur eine solche „Meinung" sei; dieses Untersuchungsergebniss folgt vielmehr mit logischer Nothwendigkeit aus den vom Vortragenden dargelegten Thatsachen, und schliesst jede abweichende „Meinung" eigentlich von vornherein aus, gar eine solche — denn doch zu sehr „bei den Haaren herbeigezogene" —, wie die neueste, von Klemm vorgetragene offenbar ist. Mögen andere immerhin in Meinungsveränderungen von Zeit zu Zeit ein Bedürfniss befriedigen; aber jeder unbefangene Geologe, der nach Durchwanderung des weiten und einförmigen, grober Conglomerate entbehrenden Grauwackengebietes von Oschatz an die Strehlaer Berge gelangt, wird finden, dass dort ein von diesem Silursystem weit verschiedenes geologisches System vorliegt; und jeder solcher Unbefangene, der

[1]) Diese Zeitschrift, 1892, p. 547.

[2]) Ibidem, 1877, p. 545.

vorher das Erzgebirge, die Gegend von Mittweida etc. durchzogen hatte, wird finden müssen, dass, wenn es überhaupt archäische Schichten in Sachsen giebt, solche in den Strehlaer Bergen und besonders in deren wichtigen, vom Redner zuerst als solche erkannten Conglomeratgneissen vorliegen; — ganz abgesehen davon, dass an Dynamometamorphose mit extremen Wirkungen, wie Klemm eine solche hier annimmt, wohl im Hochgebirge, in geotektonisch wichtigen Erstreckungen, in grossen Teufen ohne Weiteres zu denken ist, nicht aber in einem Hügelland von ganz geringem Umfange, wie das Strehlaer ist, in welchem die von wirklicher, extremer Dynamometamorphose stets und meist in Fülle zurückgelassenen unzweifelhaften Belege solcher, alswie übermässige, in Zerreissung, Verschiebung und Transversalschieferung übergehende Faltung auch im Handstück, vermisst werden!

Derselbe theilte hierauf Folgendes über seine Ausgrabungen während des vergangenen Herbstes auf Sicilien mit:

Da nach den früheren Publicationen von Anca-Gemmellaro, Falconer und L. Adams in den sicilischen Museen nicht sehr viel von fossilen Säugethierresten zu erwarten war, hatte der Vortragende auf seiner grossen Runde durch die Museen Italiens 1881 es unterlassen, von Neapel nach Sicilien hinüberzufahren, umsomehr, als er gute Gypsabgüsse der wichtigsten von dieser Insel bis dahin beschriebenen Originale besass. Auch Cappellini, der damals die Schritte des Vortragenden lenkte, scheint erst in neuerer Zeit die reichen Schätze des Museums von Palermo kennen gelernt zu haben und berichtete darüber an letzteren, worauf dieser sofort dahin reiste.

Dort zeigte es sich, dass die bislang noch nicht beschriebene, sehr grosse Mehrzahl fossiler Säugethierreste Siciliens in ungeheurer Menge und sehr guter Erhaltung aus der Grotte Pontale bei Carini in das Museum von Palermo gekommen ist. Etwa ein Drittel des Schatzes fand Vortragender in der Höhle noch unbehoben und beutete dies aus. Letztere liegt einige 30 km, nahe an der Küste, westlich von Palermo, ca. 20 m über dem Meeresspiegel, in schwach gehobenem, mesozoischem Kalk; sie hat einen weiten Eingang, 4 durch enge Löcher communicirende Kammern, von denen nur die vorderste, grösste keine Stalaktiten und allein Knochenbreccie hat. Diese Schicht ist sehr verschieden von den bekannten derartigen Bildungen an der Mittelmeerküste; es sind grossentheils kopfgrosse Gerölle, mit Knochen durch Eisenocker und Thon verfestigt. Reste von Elephanten, Hirschen,

Rindern lagen da in ungeheurer Menge angehäuft. Aeonen müssen darüber vergangen sein, bis so viele Hunderte von Individuen, welche die geräumige Grotte nach und nach bewohnten, dort gefallen sind. Später stieg das Meer, zeitweise, und schaffte die Gerölle in die Höhle.

Die Elephanten-Reste gehören alle zu der mediterranen Diminutivspecies *Elephas (antiquus) Melitae* Falc., und zwar sind sie von der etwas grösseren Form („*E. maidriensis*“ L. Ad.); man wird von Carini, ebenso wie für die Hirschart von dort, mehrere ganze Skelette aufstellen können. Hier sind die ersten ganz vollständigen Schädel von *Eephas antiquus* gefunden, die beweisen, dass der „*E. namadicus*“ Falc. aus Indien specifisch mit ersterer Art identisch ist, wie Redner bereits die specifische Identität des pliocänen „*E. hyrudricus*“ Falc. aus Indien mit unserem *E. meridionalis* nachgewiesen hatte.

Gleich den mediterran-insularen *Elephas antiquus* und *Hippopotamus* erweisen sich nunmehr höchst interessanter Weise auch die dortigen Edelhirschreste, von Hunderten von Individuen herrührend, als einer diminutiven Rasse angehörig, welche der Vortragende *Cervus (elaphus) Siciliae* genannt hat.

Die zahlreichen Steinmesser und Urnenreste aus der Höhle von Carini sind dort offenbar erst in der prähistorischen Epoche vergraben worden und dann in der Breccie eingesintert. Sonach ist man schon in sehr alter Zeit auf die Elephantenknochen daselbst gestossen, und in Folge dessen ist die Sage von Riesengebeinen offenbar auf Sicilien entstanden, wie ja denn auch Homer seine „Cyclopen“ nach Sicilien verlegt, und der sicilische Naturphilosoph Empedokles von Agrigent (im 4. Jahrh. v. Chr.) der erste ist, auf den man die „wissenschaftliche“ Ansicht des Mittelalters von den „ossa gigantum“ zurückführen kann.

Eine Beschreibung und Abbildung, zunächst des Wichtigsten von Carini, durch den Vortragenden findet man in den diesjährigen Abhandlungen der Münchener Akademie.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	C. Klein.	Scheibe.

2. Protokoll der Februar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 1. Februar 1893.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der Januar-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende theilte mit, dass von der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig ein Dankschreiben eingegangen ist, und dass an Herrn Ober-Bergdirector VON GÜMBEL eine Adresse aus Anlass seines 70. Geburtstages gerichtet werden wird.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr A. HOFFMANN, Bergwerksdirector im Markranstädt bei Leipzig,
vorgeschlagen durch die Herren BEYSCHLAG, SCHEIBE und ZIMMERMANN;

Herr Dr. phil. JOHANNES PETERSEN in Hamburg-Hamm,
vorgeschlagen durch die Herren GOTTSCHE, DAMES und ZEISE;

Herr Dr. ALFRED BERGEAT, Assistent für Geologie an der Bergakademie in Freiberg i. S.,
vorgeschlagen durch die Herren STELZNER, WEISBACH und HERMANN MÜLLER.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr BEUSHAUSEN sprach über *Cardiola retrostriata* und verwandte Arten.

Herr KOSMANN besprach unter Vorlegung seiner Arbeit: „Vorkommen und Verarbeitung der sogen. Abraumsalze“ in MUSPRATT's Technischer Chemie, herausgeg. von STOHMANN & KERL (Verlag v. VIEWEG & Sohn, Braunschweig) die neueren Aufschlüsse im Bereich der Kalisalzlager, welche innerhalb der letzten 10 Jahre in der Umgebung des Harzes, nördlich bis in die Nähe von Hildesheim und nach Mecklenburg hinein, südlich sich bis nach Thüringen, die Grafschaft Schwarzburg - Sondershausen erstreckend, gemacht worden sind; der neueste von den letztbe-

zeichneten bei Jecha an der Wipper, welcher das Kalisalzlager bei ca. 660 m erfasst hat.

Aus der Reihe der durch eine Anzahl neu entdeckter Species vermehrten Mineralien der Mutterlaugensalze widmete der Vortragende eine eingehende Besprechung den Boraten.

Folgende Mineralien sind gefunden und beschrieben worden:

Pinnoit . . .	$Mg\ B_2O_4\ .\ 3\ H_2O$
Hydroboracit. . .	$Ca\ Mg\ B_6O_{11}\ .\ 6\ H_2O$
Kaliborit . . .	$K_4\ Mg_9\ B_{48}\ O_{83}\ .\ 39\ H_2O$
Ascharit . . .	$3\ Mg_2\ B_2\ O_5\ .\ 2\ H_2O$
Boracit od. Stassfurtit . . .	$Mg_7\ B_{16}\ Cl_2\ O_{30}$.

Wenn man die Zusammensetzung dieser Minerale nach dem Ausdruck ihrer Formeln vergleicht, so scheint keinerlei Analogie noch irgend welche Beziehung hinsichtlich ihrer Constitution und Entstehung ausfindbar. Diese anscheinende Unregelmässigkeit rührt daher, dass man sich darauf beschränkt hat, aus der chemischen Analyse lediglich eine empirische Formel abzuleiten, und dabei hinsichtlich der Sättigung der Borsäure sehr willkürlich und planlos verfahren ist.

Alles dies ändert sich mit einem Schlage, wenn man für die Affinitätsverhältnisse der Borsäure den chemischen Thatsachen Rechnung trägt. Die Borsäure $B(OH)_3$ bildet durch Entziehung von 1 Mol. H_2O die Metaborsäure $BO(OH)$; man kann dieselben auch ableiten aus dem Anhydrit der Borsäure B_2O_3 dadurch, dass man sie im Wege der Hydratisation ein Mol. H_2O aufnehmen lässt; es entsteht dann die Verbindung $B_2O_2(OH)_2$ oder im einfachen Molekül $BO(OH)$. Eine fernere Hydratisation, aus welcher die Verbindung $B_2O(OH)_4$ hervorgehen würde, geht die Borsäure nicht ein, wohl aber entsteht eine derselben verwandte Verbindung infolge Polymerisation der Borsäure. Verdoppelt man die Formel $B_2O(OH)_4$ zu $B_4O_2(OH)_8$, so entsteht aus dieser Verbindung unter Entziehung von 3 Mol. H_2O die Verbindung $B_4O_5(OH)_2$, die Tetraborsäure. Man kann sich dieselbe auch aus dem Anhydrit dieser Säure, B_4O_6, durch Aufnahme von 1 Mol. H_2O entstehend denken. Bei Aufnahme eines weiteren Mol. H_2O entsteht das Hydrat $B_4O_4(OH)_4 = (BO(OH))_4$, und ist dieses Hydrat der Tetraborsäure eine polymere Verbindung der Metaborsäure $BO(OH)$.

Nun steht fest, dass die Metaborsäure mit Basen keine beständigen Salze zu bilden vermag, sondern dass solche nur unter Herausbildung der Tetraborsäure entstehen, z. B. ist das Natrium-

salz, der octaëdrische Borax, $Na_2B_4O_7 . 5 H_2O$, eine Verbindung der Hydrate $H_2Na_2(OH)_4 . (BO(OH))_4$.

Gehen wir an der Hand dieser Thatsachen an die Deutung der Constitution der oben angeführten Minerale, so haben wir, da dieselben sämmtlich Salze eines Magnesiumborats sind, in ihnen die Verbindung MgB_4O_7 als vorhanden anzusehen, und es stellt sich heraus, dass diese Minerale basische Salze des Magnesiumborats sind, welche aus einer hydratischen Verbindung durch fortgesetzte Entwässerung und die in deren Gefolge stehende Polymerisation, unter Angliederung isomorpher oder verwandter Salze entstehen.

Bei dem Pinnoit $MgB_2O_4 . 3 H_2O$ ist demgemäss die Formel zu verdoppeln und ergiebt sich dessen Zusammensetzung zu

$$\begin{array}{l} MgB_4O_7 . 3H_2O \\ \quad | \\ MgO . 3H_2O \end{array}$$

oder in der Formel hydratisirter Verbindungen zu

$$\begin{array}{l} Mg(OH)_2 (BO(OH))_4 \\ \quad | \\ H_2Mg(OH)_4 \end{array}$$

, eine Formel von einer, der Constitution des Borax sich anlehnenden, sehr gleichmässigen Gliederung.

Die Formel des Hydroboracits $CaMgB_6O_{11} . 6 H_2O$ ist zu vervierfachen und man erhält die Formel

$$\begin{array}{c} 3 (CaB_4O_7 . 3 H_2O) \\ | \\ 3 (MgB_4O_7 . 3 H_2O) \\ | \\ CaO . 3H_2O, MgO . 3H_2O \end{array}$$

Es ergiebt sich das überraschende Resultat, dass der Hydroboracit eine isomorphe Vereinigung eines Calcium- und Magnesium-Pinnoits ist.

Der Kaliborit wurde von Feit entdeckt und beschrieben[1]); bald nachher wurde von Prof. Lüdecke aus einem ähnlichen Vorkommen ein ähnliches Mineral beschrieben[2]), welches derselbe Heintzit benannte. Nach den Ausführungen von Feit[3]) darf man annehmen, dass beide Minerale identisch sind, so dass man bei der von Feit gegebenen Benennung und Zusammensetzung stehen bleiben muss. Das Mineral erhielt die Formel $K_4 Mg_9 B_{48} O_{83} . 39 H_2O$, die entschieden den Charakter der Unwahrscheinlichkeit trägt. Eine eingehende Berechnung derselben ergiebt die einfachere Formel $K_2 Mg_4 B_{20} O_{35} . 17 H_2O$, welche sich sachgemäss zu

$$K_2 B_4 O_7 . 4 Mg B_4 O_7 . 17 H_2O = \begin{array}{c} 4 (Mg B_4 O_7 . 4 H_2O) \\ | \\ K_2 B_4 O_7 . H_2O \end{array}$$

gestaltet.

Da aber nach der Art und Weise, wie das Mineral aus dem

---

[1]) Chem. Zeitung, 1889, p. 1188.

[2]) Zeitschr. für Krystallogr., 1890, 18, p. 5.

[3]) Chem. Zeit., 1891, p. 115.

Haufwerk herauspräparirt worden, und bei dem Schwanken und daher der Unsicherheit der Wasserbestimmung (der Gehalt an Borsäure wird gar nur nach der Differenz ermittelt) der Wassergehalt wahrscheinlich zu hoch ausgefallen ist, so wird es wahrscheinlich, dass die Formel nur 15 Mol. H_2O enthält. Dann wird dieselbe noch mehr derjenigen des Pinnoits nahekommend, nämlich $\begin{matrix} 4\,(Mg\,B_4\,O_7\,.\,3\,H_2O) \\ | \\ K_2\,B_4\,O_7\,.\,3\,H_2O \end{matrix}$.

Der Ascharit, gleichfalls von Feit entdeckt und nach Ascharia (Aschersleben) benannt[1]), erhielt die Formel $3\,Mg_2\,B_2\,O_5\,.\,2\,H_2O$. Verdoppelt man dieselbe zu $Mg_{12}\,B_{12}\,O_{30}\,.\,4\,H_2O$, so gruppiren sich die Glieder derselben zu $3\,(Mg\,B_4\,O_7)\,.\,5\,MgO\,.\,4\,Mg\,(OH)_2$. Es liegt alle Wahrscheinlichkeit vor, dass auch hier die Bestimmung des Wassergehalts zu hoch ausgefallen; vermindert man denselben um 1 Mol., so entsteht der sehr gleichmässige Formelausdruck $\begin{matrix} 3\,(Mg\,B_4\,O_7\,.\,H_2O) \\ | \\ 9\,MgO \end{matrix}$ oder reducirt = $\begin{matrix} Mg\,B_4\,O_7\,.\,H_2O \\ | \\ 3\,MgO \end{matrix}$.
Derselbe leitet gleichsam auf die Constitution des

Boracits hin. Man hat die complicirte Formel desselben, $Mg_7\,B_{16}\,Cl_2\,O_{20}$ auf das verschiedenste zu deuten versucht, um die Einfügung der Chlorverbindung zu erklären. Man hat dieselbe, $Mg\,Cl_2$, als eine dem Borat angegliederte zu erachten, so dass man die Formel erhält: $2\,(Mg_3\,B_8\,O_{15})\,.\,Mg\,Cl_2$; führt man diese Formel auf das Tetraborat zurück, so wird dieselbe zu $\begin{matrix} 4\,Mg\,B_4\,O_7 \\ | \\ 2\,MgO\,.\,Mg\,Cl_2 \end{matrix}$. Die Angliederung oder Einfügung der Gruppe $2\,MgO\,.\,Mg\,Cl_2$ kann nichts Ungewöhnliches oder Befremdendes darbieten, wenn man berücksichtigt, dass in dem Mendipit eine ganz analoge Verkettung vorliegt, nämlich $\begin{matrix} 2\,PbO \\ | \\ Pb\,Cl_2 \end{matrix}$; die Gruppe $2\,MgO\,.\,Mg\,Cl_2$ findet aber ihre Analogie, der Anzahl der Moleküle nach, in dem Gliede $3\,MgO$ des Ascharits.

Die Constitution des Kaliborits findet ihr Analogon bei der Gruppe der Sulfate in dem Schönit oder Prikromerit, von der Formel $\begin{matrix} Mg\,SO_4\,.\,5\,H_2O \\ | \\ K_2\,SO_4\,.\,H_2O \end{matrix}$.

In der That reihen sich die Boratsalze, soweit dieselben bisher bekannt geworden, zu einer wohlgeordneten Gruppe von Mineralien an, deren innerliche Constitution auf die Abstammung aus einer gemeinsamen Ursprungsverbindung hinweist.

---

[1]) Chem. Zeit., 1891, p. 327.

Herr KEILHACK sprach über fossile Characeen von Klinge.

Herr SCHEIBE legte Proben des von J. L. IGELSTRÖM auf der Sjögrube in Vermland aufgefundenen Friedelit vor.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

BEYRICH. C. KLEIN. SCHEIBE.

---

3 Protokoll der März-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 1. März 1893.

Vorsitzender: Herr KLEIN.

Das Protokoll der Februar-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr BERENDT gedachte mit folgenden warm empfundenen Worten des verstorbenen Mitgliedes Professor Dr. K. A. LOSSEN.

Meine hochzuverehrenden Herren!

Es ist mir eine traurige und doch zugleich liebe Pflicht, dem langjährigen Mitgliede dieser unserer Gesellschaft, meinem lieben Freunde und theuren Collegen,

unserm LOSSEN,

Worte des Abschiedes und stillen Gedenkens hier nachzurufen.

Mitten aus der Fülle der Jahre, aus dem besten Mannesalter, aus freudigem Schaffen und Lehren, ist er uns nach kaum vollendetem 52sten Lebensjahre am vergangenen Freitage, den 24. Februar entrissen worden. Noch sind wir alle erschüttert von der Kunde seines Todes. Haben wir doch erst am Montag Nachmittag an seinem offenen Grabe gestanden, auf das trotz der Winterszeit eine wahre Frühlingssonne ihre milden Strahlen herniedersandte. Licht und warm schien sie hinein in die schlichte Kapelle und auf den unter Blumen und Palmen, Spenden der Liebe und Verehrung, schon begrabenen Sarg.

Ja, licht und warm muthete es Jeden an, wenn unser LOSSEN bei Lebzeiten hereintrat in unsere Mitte. Licht und

warm — gleich wohl, ob er den alten Freund, oder ob er einen ihm zum ersten Male zugeführten Fremden mit biederem deutschen Handschlage begrüsste. Licht und warm leuchtete dann sein, durch schwarzen Bart und Haar und buschige Augenbrauen doch wahrlich an sich nicht erhelltes Antlitz, und warme Worte, wie sie nur unserm LOSSEN so ungesucht, so natürlich zuflossen, gewannen ihm sofort das Herz des Angeredeten. — Und wenn er gar bei fröhlichem Zusammensein, an wissenschaftlichen Abenden oder in engerem Freundeskreise, das Glas erhob und alles erwartungsvoll lauschte, wie warm und weich klang dann seine von Natur doch wahrlich nicht weiche und zarte Stimme; wie licht und warm waren die Gedanken, denen er Worte verlieh; wie wussten sie jedem Dinge ein warmes Empfinden, eine lichte Seite abzugewinnen; mit einem Worte, wie wusste er zu Herzen zu reden, mild und warm, sinnig und herzlich.

Ja, unser LOSSEN war ein Mann von Herz und Gemüth und darum fielen ihm auch die Herzen zu vom ersten Augenblicke an. Darum musste ich dessen aber auch in erster Reihe gedenken selbst hier, wo es gilt, dem langjährigen Mitgliede einer rein wissenschaftlichen Gesellschaft Worte des Gedenkens, aber doch auch ein aus dem Herzen kommendes „Fahrwohl“ nachzurufen.

Bedarf es doch einer besonderen Hervorhebung seiner hohen Begabung und seiner Erfolge auf wissenschaftlichem Gebiete um so weniger, als ihm die allgemeine Anerkennung seiner Verdienste um die Wissenschaft allseitig stets zu Theil geworden ist. Wir alle hier wissen, was die Wissenschaft, was die Geologie, was insbesondere die Geologische Landesanstalt und mit ihr diese Gesellschaft in dieser Hinsicht an unserm LOSSEN verloren hat und wie schwer die Lücke auszufüllen sein wird.

Unserm frischen Schmerze, der ja so natürlich und menschlich ist, entspricht es auch wenig, uns bereits an den wissenschaftlichen Schätzen zu erfreuen, die uns LOSSEN in seinen Arbeiten hinterlassen hat, die zu würdigen einem späteren besonderen Nachrufe vorbehalten bleibt.

Auch eine Schilderung seines kurzen und doch reichen Lebens, würdig dem, wie es unser LOSSEN mit seinem klaren Verstande und seinem treuen Herzen wahrhaft durchlebt hat, fühle ich mich im Augenblicke zu geben noch ausser Stande.

Gilt es doch vor der Hand nur die Erinnerung an ihn, wie er stets unter uns sich bewegt hat, bei jedem der Anwesenden wach zu rufen als einen letzten Gruss an den zu früh uns entrissenen Genossen unserer Arbeit und unserer Freuden.

Und so will ich denn auch schliessen mit der Uebermittelung eines unseres LOSSEN wahrhaft würdigen Vermächtnisses an diese unsere deutsche geologische Gesellschaft, an deren Nachsitzungen er stets, ebenso wie an der bei den allgemeinen Jahresversammlungen gepflegten Geselligkeit lebhaften Antheil nahm, schon weil er die dort geübte Gemeinschaft für eine gemeinschaftliche Arbeit besonders erspriesslich hielt.

Befürchtungen, dass gerade diese Gemeinschaft in letzter Zeit etwa bedroht sein möchte, beschäftigten seine Gedanken mehrfach in den letzten Wochen und was er da zu mir aussprach kann ich nur als ein wirkliches Vermächtniss an uns alle hier in die Worte zusammenfassen:

Seid einig, einig, einig!

Der Gesellschaft ist als neues Mitglied beigetreten:

Herr Dr. KLAUTSCH, Assistent am mineral.-petrograph. Institut der Universität zu Berlin,

vorgeschlagen durch die Herren KLEIN, DAMES und TENNE.

Herr KOSMANN sprach in Anknüpfung an den von Herrn HILGARD in der Januar-Sitzung gehaltenen Vortrag über die Bedingungen der Thonbildung.

Herr HILGARD hatte bei der Beschreibung der Ebene des Sacramentothals darauf hingewiesen, dass der Thonboden mit dem Schutt der im Rücken, östlich der Ebene anstehenden krystallinischen Gesteine und deren Verwitterungsproducten erfüllt und bedeckt sei. Ueberall da, wo in dem regenlosen Klima der Boden nicht hinlänglich Feuchtigkeit empfange, könne die Verwitterung der Feldspath führenden Felsgesteine nicht bis zur Bildung plastischer Thone gedeihen, sondern man finde nur einen staubigen, pulverförmigen Detritus, in welchem hier und da Zeolithe sich vorfinden; erst in den höheren Lagen an den Gehängen, wo die Niederschläge häufiger eintreten, sei eine Bildung der Thonsubstanz zu beobachten und fänden sich daher Lehmlager vor.

Diese Beobachtungen mögen durch die nachstehenden Bemerkungen ihre Ergänzung finden. Man ist darüber einig, dass die Substanz der plastischen Thone aus der Verwitterung des Feldspaths oder des feldspathartigen Bestandtheils der krystallinischen Felsgesteine, wie Granit, Diorit, Syenit, Porphyr, Gneiss u. a., herrührt und dass dieselbe in ihrer reinsten Beschaffenheit im Kaolin vorliegt, festere und in Schüppchen krystallisirte Bildungen derselben sind als Kaolinit bezeichnet worden. Man hat

die Entstehung des Kaolins, dessen Zusammensetzung der Formel $Al_2 Si_2O_7 . 2 H_2O$ oder $H_2 Al_2 Si_2 O_9$ entspricht, aus der Zersetzung des Orthoklas in der Weise abgeleitet, dass man für das vorhandene Trisilicat von Kalium und Aluminium einen Zerfall in Kaliumsilicat, Aluminiumsilicat und Kieselerde annimmt, von denen unter Einwirkung chemischer und mechanischer Kräfte das Kaliumsilicat und die Kieselsäure fortgeführt werden. Die Formel des Orthoklas $KAl Si_3 O_8$ setzt das Vorhandensein einer Polykieselsäure, $H_4 Si_3O_8$, voraus. Es ist von mir schon an anderer Stelle gezeigt worden[1], dass die Formel des Orthoklas einen mit derjenigen der Plagioklase übereinstimmenden und den Thatsachen der Zersetzung mehr Rechnung tragenden Ausdruck annimmt, wenn man das Mineral als die Verbindung einer Orthokieselsäure ansieht; man erhält dann die Formel (im Doppelmolekül) $(K_2 Al_2 Si_2) (Si O_4)_4$ und es entstehen bei eintretender Zersetzung die Verbindungen: K_2SiO_3, $Al_2Si_3O_9$, $2 SiO_2$. Von diesen wird das Kaliumsilicat, weil löslich, fortgeführt, während die Trennung von $Al_2Si_3O_9$ und 2 Mol. SiO_2 einer mechanischen Bewegung bedarf. Zur weiteren Zersetzung des Thonerdesilicats ist die Gegenwart von Feuchtigkeit erforderlich. Ist letztere nur in geringem Maasse vorhanden, so wird dieselbe zuvörderst von dem Alkalisilicat in Anspruch genommen, welches unter Aufnahme von chemisch gebundenem Wasser Zeolithe bildet.

Die Bildung der plastischen Thonsubstanz erfordert 2 Mol. H_2O; aus der Verbindung $Al_2Si_3O_9$ wird 1 Mol. SiO_2 abgeschieden und durch die äquivalenten Moleküle H_4O_2 ersetzt. Es entsteht so, indem die beiden Moleküle zur Hydratisation der Thonerde dienen, die Verbindung $Al_2O(OH)_4 . (SiO_2)_2$, ein Metasilicat der 4-werthigen Thonerde. Nimmt diese Verbindung weitere 2 Mol. auf, so entsteht das Thonerdesilicat mit 4 Mol. H_2O, nämlich $Al_2O(OH)_4 . 2 SiO(OH)_2$, der Halloysit. Auch die Kieselerde kann Wasser aufnehmen und colloidale, gallertartige Hydrokieselsäure (Chalcedon, Opal etc.) bilden. Man ersieht, dass bei der Zersetzung des Orthoklas und aus derselben neben dem Thonerdesilicat 3 Mol. SiO_2 frei werden und mit dem ersteren vereinigt bleiben können. Hieraus erklärt sich, weshalb reine, d. h. kieselsäurefreie Kaoline so selten sind, und weshalb selbst die besten und zu den feuerfesten Thonen ersten Ranges gehörigen Thone stets einen äusserst fein vertheilten Sandgehalt haben. Die theoretische Berechnung der Zusammensetzung, verglichen mit den Analysen natürlicher Thone, liefert hierfür den Beleg:

---

[1]) Berg- und hüttenmänn. Ztg., 1888, No. 9.

	Kaolinit rein	+ 1 SiO_2		+ 2 SiO_2		+ 3 SiO_2	
SiO_2 unlöslich	—	18,71	56,14	31,67	63.34	41,02	68.36
SiO_2 gebunden	46,40	37,43		31,67		27.34	
Al_2O_3 . . .	39,68	32,24		27,13		23,43	
H_2O . . .	13,92	11,29		9,50		8,20	
	100,00	99,67		99,97		99,90	
Thonsubstanz .	100,00	80,96		68,30		58,97	
Sand . . .	—	18,71		31,67		41,02	

Die Thone mit einem Gesammtgehalt an SiO_2 von 56.14 entsprechen den Braunkohlenthonen von Saarau, Rauske, Puschkau in Niederschlesien, den hessischen Thonen von Gross-Almerode; die Thone mit 63.34 SiO_2 finden sich in den Flaschenthonen und den Thonen des Nassauischen Kannenbäckerlandes vertreten; die Thone mit 68 pCt. SiO_2 finden wir in dem Halle'schen Thone, unter den hessischen, nassauischen und belgischen Thonen vertreten. Enthalten die Thone noch mehr Kieselsäure, so stammt dieselbe aus der mechanischen Beimengung von Quarzbestandtheilen der zersetzten Gesteine, wie Granit, Syenit, Quarzporphyr.

Es ist nun für unsere europäischen Verhältnisse gewiss bemerkenswerth, dass sich ansehnliche Lager reinsten Kaolinits schon im Steinkohlengebirge, im Liegenden der Flötze vorfinden, so auf der Rubengrube bei Neurode als ein 3 m mächtiges Flötz. Andererseits hat eine derartige Bildung von Kaolinit aus der Zerstörung des Granitgebirges bis in die jüngsten Zeiten stattgefunden, wie dieselbe in den mächtigen stockartigen Vorkommen bei Saarau und Ruppersdorf in Niederschlesien vorliegt, und von mir im anstehenden Gestein des Granits bei Ober-Kunzendorf bei Neisse beobachtet worden ist.

Herr Jaekel sprach über Cystideen.

Herr von Gellhorn sprach über fossile Nüsse aus der Braunkohle von Senftenberg in der Niederlausitz.

Dergleichen Nüsse sind bis jetzt auf folgenden Braunkohlengruben vorgekommen, nämlich: auf den Henkel'schen Werken bei Senftenberg; auf Grube Marie bei Reppist und auf Grube Bismarck II bei Sallgast. Hier folgt alsbald unter einer wenig mächtigen Decke von Diluvialkies mit Geschieben die Braunkohlenformation, nämlich zunächst Sand und Kies von wasserheller und weisser Farbe, auch mit einigen schwarzen Körnchen von Kieselschiefer und wenig weissem Glimmer. Darunter folgt Thon, weiss, auch bräunlich und plastisch, stellenweise sandig, dann reichlich

weissen Glimmer führend, im Ganzen 1 — 3 m stark. Endlich das Braunkohlenflötz, welches auf den westlich gelegenen Gruben nur 3 — 4 m stark ist, in östlicher Richtung sich aber bis auf 14 m verstärkt. Das Flötz-Liegende besteht theils aus schwarzgrauem Letten, der schiefrig ist, theils aus feinem, Glimmer führendem Sande. Alle diese tertiären Schichten gehören zweifellos der märkischen Braunkohlenformation an. Das Braunkohlenflötz ist fast durchgängig horizontal oder nur flach wellig abgelagert und wird theils durch Tagebau, theils durch Stollenanlagen aufgeschlossen. Die Kohle selbst ist von milder Beschaffenheit, wenig knörpelreich, aber vorzüglich zur Briquette-Fabrication geeignet; sie ist eine Erdkohle von dunkelbrauner Farbe. In den das Flötz begleitenden Thonen finden sich Reste von Laubhölzern, nämlich von *Quercus, Populus, Alnus,* aber auch Nadelholz-Zweige kommen vor; in der tertiären Braunkohle selbst endlich liegen die Nüsse in nicht gerade seltener Menge. Diese Nüsse sind Haselnüsse *(Corylus)* und Herr Prof. Hartig (Docent der Botanik an der Universität München), dem ich diese Sachen vorlegte, schreibt darüber: „mir scheint die Haselnuss von unserer noch lebenden nicht verschieden". In der That kann man auch die Streifung auf der Schale dieser Nüsse noch deutlich erkennen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Dames.	Scheibe.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Zeitschrift
der
Deutschen geologischen Gesellschaft.

2. Heft (April,, Mai, Juni) 1893.

A. Aufsätze.

1. Die vulcanischen Herde am Golfe von Neapel.

Von Herrn Otto Lang in Osterode a. Harz.

Den Golf von Neapel berechtigt seine Gestalt sowohl als auch seine Umgebung von Eruptivmassen als eine „vulcanische Bildung“ aufzufassen. Das ist aber immerhin keine bestimmte Bezeichnung. Denn sie lässt die Frage offen, ob jener dem Orte eines vulcanischen Herdes entspreche und vielleicht selbst einst eine Ausstossöffnung vulcanischer Producte, etwa gar ein den nächstliegenden Vulcanen gegenüber selbstständiger Krater gewesen, oder ob nur die Einsenkung seines Felsbodens, sein „Einsturz“ in Folge der nachbarlichen vulcanischen Thätigkeit eingetreten sei. Um darüber zu entscheiden, hat natürlich die geotektonische Untersuchung an Ort und Stelle die wichtigsten Beweismittel zu liefern, was sie ja im Allgemeinen auch schon gethan hat, doch wird man, zur Vermeidung einseitiger Urtheilsfällung, auch die örtlichen und stofflichen Verhältnisse der dem Golfe benachbarten Eruptivgesteine und anderen vulcanischen Producte berücksichtigen müssen, insbesondere deren Beziehungen zum Golfe sowohl als unter einander.

Diesem Zwecke soll vorliegende Studie dienen. Ursprünglich hatte sich dieselbe allerdings ein höheres Ziel gestellt. Der Umstand, dass wohl für kein anderes Gebiet von gleicher Ausdehnung eine so grosse Zahl chemischer Bauschanalysen von jungvulcanischen Producten vorliegt wie für Mittel - Italien mit Campanien, hatte nämlich die Hoffnung erweckt, dass durch vergleichende Bearbeitung derselben ein Fortschritt in der Erkenntniss des Vulcanismus, der Vertheilung sowohl seiner Producte

über die ganze Region hin, wie auch seiner Herde. gelingen werde und dass vielleicht auch der Begriff „vulcanischer Herd“ genauer zu bestimmen sein möchte.

Diese Hoffnung erwies sich als eitel, da gegenüber der ungeheuren Anzahl von in genanntem Gebiete auftretenden Eruptivgesteinen, insoweit solche beanspruchen können, als Individuen betrachtet zu werden, diejenige der vorhandenen Bauschanalysen doch noch eine ganz unbedeutende ist. Wenigstens diejenige der zuverlässigen und vertrauenswürdigen. Dass die älteren, von Abich, Delesse u. A. ausgeführten Analysen unseren neuzeitlichen Anforderungen nicht entsprechen würden, war vorauszusehen. Um so herber war aber die Enttäuschung, als sich ergab, dass andererseits auch die jüngsten, von italienischer Seite gebotenen Analysen, deren grosse Zahl eben gerade oben genannte Hoffnung erweckt hatte, zum grossen Theil falsch seien, weshalb auch diejenigen von ihnen, deren Unrichtigkeit nicht unmittelbar nachzuweisen ist, nur mit Misstrauen benutzt werden dürfen. Solches Urtheil über die Analysen Ricciardi's zu fällen, habe ich mich nicht etwa nur dadurch genöthigt gesehen, dass in den Fällen, in denen dieselben Gesteinsvorkommen schon von deutschen, ihrer Kenntnisse und Gewissenhaftigkeit halber berühmten Analytikern (vom Rath, Rammelsberg) untersucht waren, seine Analysen wesentlich abweichende Werthe angeben, was ja allerdings schon Misstrauen erwecken musste, sondern mehr noch aus dem Grunde, weil sich seine chemischen Bestimmungen meist ganz unvereinbar erweisen mit dem Mineralbestande der analysirten Vorkommen, wie solcher übereinstimmend von mehreren kenntnissreichen Forschern festgestellt worden ist (vom Rath, Rosenbusch, Klein, Deecke, Bucca u. A). Belege bieten unter andern die Leucit-haltigen Gesteine des Bolsener und Ciminischen Gebietes; während derartige Gesteine von gleicher Kieselsäuremenge sonst in aller Welt im Mittel 8 pCt. Alkalien, worunter 6,2 Kali aufweisen, geben Ricciardi's Analysen von den besterhaltenen Vorkommen nur 1,81 — 2,47 pCt. Kali und 0,86 — 1,24 Natron an! Da kann das Gestein doch unmöglich Leucit enthalten oder aber die Analyse ist falsch! Ebensowenig kann die Analyse des Phonoliths von Le Braidi am M. Vultur, ausgeführt von Musaio, wohl einem Schüler Ricciardi's, richtig sein, derzufolge jener Phonolith gar kein Natron enthalten soll! — Ich hätte nun gern die Fehlerquelle der Ricciardi'schen Analysen ergründet, um den vielleicht nur in der Berechnung liegenden Fehler noch auszumerzen oder wenigstens die vertrauenswürdigeren Bestimmungen aus diesem reichen Analysen-Strausse benutzen zu können; leider ist es mir aber nicht gelungen, die Original-Abhandlungen Ricciardi's zu erlan-

gen, und vermochte sie mir selbst Herr C. KLEIN nicht zu verschaffen, der ja einen grossen Theil dieser Analysen in unsere Literatur eingeführt hat. So muss ich mich denn auf mein Urtheil beschränken, das ich aber nicht etwa dahin misszuverstehen bitte, dass ich nun alle RICCIARDI'schen Analysen für falsch erkläre; ich warne jedoch vor ihrer Benutzung in allen den Fällen, in denen sie geringe Wahrscheinlichkeit besitzen.

Dies war der Grund der Einschränkung meiner Aufgabe; es bleiben also nur die Beziehungen der dem Golfe unmittelbar benachbarten Eruptivgesteine unter einander und jenem gegenüber zu ermitteln, sowie die Verwandtschaftsreihen derselben darzustellen, die sich von dort aus verfolgen lassen.

Bei Beurtheilung der stofflichen Verwandtschafts - Verhältnisse der vulcanischen Producte habe ich die von mir 1891 und 1892[1]) dargelegte Methode befolgt. Die Bekanntschaft mit ihr darf ich wohl voraussetzen und will erinnernd hier nur darauf hinweisen, dass ich die Eruptivmassen in gesättigte und ungesättigte eintheile, je nachdem ihre Kieselsäuremenge genügt, um die in ihnen enthaltenen Feldspathbasen zu Feldpathsubstanz auszubilden oder nicht, und dass ich ferner Typen aufstelle, die durch die Mengenverhältnisse ihrer Feldspathbasen („Alkalienverhältnisse") gekennzeichnet sind.

Und noch eine Vorbemerkung erscheint mir nöthig. Bei aller Unbestimmtheit, die dem Begriff vulcanischer Herd derzeit noch anhaftet, dürften doch wohl folgende Behauptungen ihrer inneren Wahrscheinlichkeit halber keinem Widerspruche begegnen:

> dass je näher unter den mannichfaltigen vulcanischen Producten eines Landes sich zwei Eruptivmassen stofflich verwandt erweisen, desto wahrscheinlicher ihr Ursprung aus einem ihnen beiden gemeinsamen Herde ist, und umgekehrt desto unwahrscheinlicher, je verschiedenartigeren Bestand sie offenbaren,
>
> und dass, wenn sich die Vorkommen von einander stofflich verwandten Eruptivgesteinen in geographische Reihen ordnen, ihr gemeinsamer Herd einem Spaltenraum entspricht, dessen Lage durch jene Reihung bestimmt wird.

Zunächst ist nun die Frage zu beantworten: Enthält der Neapolitanische Golf vulcanische Producte, die möglicher oder wahrscheinlicher Weise in ihm entstanden sind und die ihn etwa als einen selbstständigen Eruptionspunkt kennzeichnen? Bekanntlich treten sowohl vom Vesuv als von Ischia und von seinem ganzen, zwischen diesen beiden Endpunkten liegenden Nordrande aus verschiedene Eruptivmassen dicht an ihn heran und tauchen selbst in ihn ein. Diese können aber nicht als dem Golfe eigen-

[1]) TSCHERMAK's miner. u. petr. Mittheil., XII, p. 109; XIII, p. 115.

thümlich bezeichnet werden. Denn einmal sind ihre peripherischen Eruptionspunkte meist sicher ermittelt, dann aber, und das ist noch wichtiger, erweisen sie sich von so verschiedenem Bestande und zwar auch bei einander ziemlich angenäherter Ausbruchszeit (Arso-Strom und Vesuvlaven!) dergestalt von einander abweichend, dass wir sie bei unserem derzeitigen Kenntnissstande nicht als einem gemeinsamen Herde entstammt betrachten dürfen, sondern sie aus verschiedenen getrennten Herden ableiten müssen. Und diese, oder wenigstens deren bekannte Ausflusspunkte liegen ausserhalb des Golfes. Wenn nun innerhalb derselben nicht vulcanische Producte nachzuweisen sind, die noch auf einen weiteren, also ihm selbst wahrscheinlich eigenthümlichen Herd bezogen werden können, wird man ihm die vulcanische Selbstständigkeit absprechen müssen; es könnte sich dann nur noch um die Frage handeln, ob und welche grössere oder geringere Golftheile als zu dem oder jenem benachbarten Vulcangebiete gehörig zu betrachten sind.

Joh. Walther und P. Schirlitz, die uns in dieser Zeitschrift 1885 und 1886 berichten, dass der Boden des Golfes hauptsächlich nur aus Schichtgesteinen bestehe, indem sich die in der Sorrentiner Halbinsel über den Meeresspiegel aufsteigende Scholle derselben gleichmässig zum Golfboden abdache, neigen dennoch der schon von Puggard ausgesprochenen Meinung zu, dass der Golf selbst einen oder mehrere vulcanische Eruptionspunkte enthalte. Compacte, protogene Eruptivgesteine haben sie allerdings nicht in ihm nachzuweisen vermocht. Dagegen erblicken sie in den drei grossen Untiefen (Seccen) des Golfes Reste ehemaliger Vulcankegel, die aus Tuffen aufgebaut waren, deren Material sich von dem der phlegräischen Tuffe nicht wesentlich verschieden zeige. Dass hiermit die Frage erledigt und der Beweis erbracht sei, vermag ich nicht zuzugeben. Ein auf die Gegenwart von Tuffen begründeter Beweisversuch wird nach dieser Richtung nur in den seltensten Fällen zwingende Kraft besitzen. Tuffe aus vulcanischem Material sind eben deshalb noch lange nicht wirkliche „vulcanische Gesteine“; ihr Material zwar ist eruptiver Abkunft, aber ihre Ablagerung verdanken sie den Bewegungen der Luft und (oder) des Wassers, die von ihrer Thätigkeit augenfällige Kennzeichen zurücklassen; die Vergleichung des stofflichen Bestandes von an verschiedenen Orten abgelagerten Tuffen ein und desselben Vulcanausbruchs unter sich sowie auch mit den zugehörigen Laven zeigt diese Abhängigkeits-Verhältnisse auf's Deutlichste. Deshalb habe ich schon in meinem „Grundr. d. Gesteinskunde“, 1877 die Tuffe und allen Vulcanschutt zu den deuterogenen Gesteinen gestellt und glaube auch jetzt noch, damit recht gethan zn haben.

Diesen Tuffen des Golfgebietes hat dann W. Deecke (N. J., 1891. II) Beachtung geschenkt und sie seinem grauen „campanischen“ Tuffe zugewiesen, der bei augittrachytischem Mineralbestande durch einen steten Fluorgehalt gekennzeichnet ist; obwohl die Tuffablagerungen bei Sorrento die grösste Mächtigkeit (40 m) besitzen, was entschieden für die unmittelbare Nachbarschaft des Ejectionspunktes ihres Materials spricht, sucht Deecke diesen doch nicht hier, sondern will ihn in der Rocca di Pianura, also innerhalb der phlegräischen Felder erkannt haben. Das erscheint schon nicht recht wahrscheinlich, wenn man hört, dass derselbe Tuff auch noch südlich vom Golf, jenseits des hohen Mte Angelo, bei Salerno weit verbreitet sei; direct widersprechen jedoch dieser Behauptung die chemischen Bestandsverhältnisse sowohl des Tuffs als auch von Schlacken aus demselben, wenn man den von Deecke selbst gebotenen Analysen Ricciardi's vertrauen darf, und zum Misstrauen liegt in diesem Falle kein Grund vor. Ricciardi hat von dem Tuffe bei Salerno 7 Analysen ausgeführt, die keine ungewöhnlichen Abweichungen von einander aufweisen, und deren Mittel ich unter No. 1 der zum Schlusse angehängten Analysen-Tafel[1]) anführe; No. 2 hat auf eine ebenfalls von ihm analysirte Schlacke aus dem campanischen Tuffe vom Sarno Bezug. Einen ähnlichen stofflichen Bestand zeigen nun, insoweit Analysen vorliegen, weder die Tuffe der phlegräischen Felder (vergl. Roth's Anal., 1861, p. 20, No. 1—6 und 8—10), die sich alle viel ärmer an Kieselsäure erweisen, noch auch der „Piperno“ der Pianura oder irgend ein anderes Eruptivgestein jener Gegend (s. Anal.-Taf., No. 28—31). Wie sich im späteren Verlaufe der Darlegung ergeben wird, sind alle diese Gesteine in chemischer Beziehung wesentlich verschieden von dem Salerner Tuffe und der Sarno - Schlacke. Demnach hat höchst wahrscheinlich der Auswurfspunkt dieses Tuffmaterials nicht in den phlegräischen Feldern gelegen. Man kann eher der Behauptung Walther's beipflichten, dass er unter den Untiefen des Golfes zu suchen sei. Damit ist jedoch für ihren vulcanischen Herd die Selbstständigkeit noch nicht bestimmt und festgestellt. Im Gegentheil. Zeigen sich nämlich diese Auswurfskörper zwar wesentlich verschieden von denen der phlegräischen Felder und auch, was nicht unbeachtet bleiben darf, von denen des Vesuv, so lässt sich doch andererseits ihre Verwandtschaft mit den vulcanischen Producten Ischias deutlich erkennen und wird ihr Ejectionspunkt demnach

[1]) Die in kleineren Ziffern daselbst unter die grösseren gedruckten Zahlen geben bei Kieselsäure und Thonerde die zur Sättigung mangelnden Quantitäten, bei den Feldspathbasen deren Mengenverhältnisse („Alkalienverhältniss“) an.

als zu dem vulcanischen Herde dieser Insel zugehörig zu bezeichnen sein. Als Belege führe ich die von C. W. C. Fuchs gelieferten Analysen an, No. 3 diejenige einer Schlacke von Le Cremate auf Ischia, No. 4 das Mittel der 3 in T. M. M., 1872, 235 veröffentlichten Tuff-Analysen. — Prüfen wir aber nun eingehender die Verhältnisse von

Ischia. Da es mir nicht vergönnt war, diese classischen Gefilde selbst zu betreten, muss ich mich an die Berichte anderer gewissenhafter Beobachter halten. Unter diesen verdient wohl das grösste Vertrauen G. vom Rath und auf seine Autorität hin [1]) betrachte ich alle die daselbst von den einzelnen Forschern als Arten unterschiedenen Eruptivgesteinskörper (vom Rath: Sanidin-Trachyt, Sodalith-Tr., Leucit-Marialith-Tr.; Fuchs: Porphyr-Tr., Arso-Tr., Dichte Trachyte mit Melilith-Tr., Sodalith-Tr.; Rosenbusch: Augit-Trachyte vom Ponza-Typus, Sodalith-Trachyt, andesitischer Trachyt vom Arso-Typus) nicht als wirklich verschieden, sondern als Glieder eines grossen Collectiv-Individuums (vergl. T. M. M., 1890, p. 482). Die Abweichungen im chemischen und mineralogischen Bestande dieser Glieder kann man dann entweder zeitlichen Schwankungen des Magmastoffes oder secundären Einflüssen (Verwitterungen und Zersetzungen) oder beiden zuschreiben. Die Entscheidung darüber ist allerdings sehr schwierig. Einerseits nämlich wissen wir allzuwenig von der zeitlichen Reihenfolge der verschiedenen Ergüsse, andererseits ist auch ihre Lagerungsform nicht und noch weniger ihr primärer Mineralbestand über alle Zweifel hinaus festgestellt. Fuchs, dem wir die ausführlichste Beschreibung verdanken, bestreitet mit Entschiedenheit (a. a. O., p. 208) das Auftreten von Trachytgängen: alle daselbst beobachteten Eruptivgesteinsmassen seien Lavaströme. Von deren Eruptionszeit ist uns aber nur die eines einzigen sicher bekannt, des Arso-Stromes, im Jahre 1301 oder 1302; die nächst früheren haben sich vielleicht zur Zeit der griechischen Besiedelung und der römischen Kaiser ergossen und verweisen die Schilderungen auf die im Norden der Insel gelegenen kleinen Kratere Rotaro, Montagnone und Bagno, eine genaue Bestimmung ist jedoch nicht möglich. Die Hauptmasse aber des Trachytes ist nach Fuchs dem Centrum der Insel, dem daselbst allmählich in die Höhe gewachsenen Hauptvulcane Epomeo mit seinen Nebenkrateren (Garofoli, Trippoti u. a.) entströmt, und ausserdem habe es nur noch an der Ostküste (Mte. di Campagnano) einen Eru-

---

[1]) Diese Zeitschr., XVIII, 1866, p. 617. „Dem porphyrartigen, massigen Sanidin-Trachyte gehören trotz ihrer verschiedenen Erstarrungsform alle Trachyte Ischias an."

ptionspunkt gegeben. In welcher zeitlichen Reihenfolge diese beiden bedeutenden Schlöte „gearbeitet“ haben, giebt FUCHS nicht an, indem er nur für ihre Producte ein im Allgemeinen höheres Alter beansprucht als für diejenigen der erwähnten nördlicheren Kratere; jene sind meist noch submarin abgelagert worden. Dass aber der centrale Epomeo dabei nicht ganz in den Ruhestand getreten sei zu Gunsten der nördlich vorgelagerten Vulcane, habe er, abgesehen vom Arso-Strome, auch durch denjenigen von Marecocco und Zale bewiesen, dessen Erguss etwa 470 vor Christus stattgefunden habe. Leider fehlen nun aber sichere Ermittelungen der Altersverhältnisse der durch etwas reichlicheren oder ziemlich steten Sodalith-Gehalt und Aegirin- oder Akmit-Führung ausgezeichneten Trachytmassen der Ostküste; vielleicht sind sie es, die FUCHS als Lavaströme auf einen vom Epomeo gesonderten Eruptionspunkt bezogen wissen will, während sie andererseits (von VOM RATH, a. a. O., p. 619) als Injectionsgänge angesprochen wurden, die ältesten Glieder des Collectiv-Individuums.

Des Weiteren aber ist fraglich, ob man den Sodalith dieser Gesteinsvorkommen als primären oder secundären Gemengtheil auffassen soll. Die Art und Weise seines Auftretens, nämlich seine ganz ungleichmässige Vertheilung im Gesteine, sein bevorzugtes Erscheinen auf Klüften und Poren entscheiden meiner Meinung nach für seine secundäre Entstehung; diese kann er sehr wohl auch dort haben, wo er scheinbar „von erster Generation“ am Gesteinsgemenge theilnimmt; man wolle sich nur an die ganz ähnliche Weise des Auftretens mancher sicherlich secundärer Schwefelkiese erinnern; auch ist er in seinem gewöhnlichen Auftreten ja nicht auf die als Sodalith-Trachyte unterschiedenen Gesteinsmassen beschränkt, sondern findet sich vereinzelt auch in vielen der anderen Trachytströme. Schon VOM RATH, der Entdecker dieser Sodalith-Trachyte, sagt (a. a. O., p. 625), dass die Bedingungen der Sodalithbildung in diesen Gesteinen ähnliche gewesen sein müssen, wie in der Vesuvlava, in der wir den Sodalith doch wohl allgemein als secundär, als durch Fumarolenbildung entstanden betrachten. Demnach dürfen wir wohl auch die oft reichliche Sodalithführung der Ischiatrachyte z. Th. den Fumarolen der Oberflächen-Ströme, in grösserem und ausgedehnterem Maasse aber der wechselseitigen Zersetzung zwischen Meerwasser und Lava bei deren submariner Ablagerung[1]) zuschreiben und dieses Mineral hier für secundär erklären.

---

[1]) Diese Wechselwirkung wird naturgemäss nur peripherisch und auf einzelne Lavapartieen beschränkt eintreten und kann ich nicht der Ansicht von FUCHS zustimmen (T. M. M., 1871, 65), dass auf diese Weise das Magma durch und durch basischer werde. FUCHS ist

Von anderen ungewöhnlichen Gemengtheilen erwähnen aus dem Arso-Strome vom Rath und Roth Leucit und Marialith, doch sind diese von anderen Beobachtern nicht wiedergefunden worden;

---

nämlich geneigt, den ziemlich beträchtlichen Natrongehalt der Trachyte (in ihrer Gesammtmasse) auf solche Beeinflussung des Magmas bei der Eruption zurückzuführen, indem dieses da aus 2 NaCl + H_2O das Natron aufgenommen habe, während 2 HCl sublimirte. Es fragt sich, wo stammt dieses 2 NaCl + H_2O her? Tritt es erst aus dem Meerwasser hinzu oder ist es im Magma schon vom Herde aus enthalten? Fuchs scheint ersteres anzunehmen. Dagegen spricht aber schon die von ihm selbst ermittelte Thatsache, dass die grossen Sanidin - Einsprenglinge der Trachyte, die doch wohl bei der Eruption schon fertig gebildet vorhanden waren, einen ebenso hohen Natrongehalt zeigen wie das Gesteinsganze. Der Chlor- oder Kochsalzgehalt aber, den die Thermen von Ischia aufweisen und den Fuchs aus den protogenen Trachytmassen ableitet, kann sehr wohl auch anders erklärt werden; einmal nämlich ist es möglich, dass in den submarin abgelagerten Tuffen (Epomeo-Tuff) noch etwas Kochsalz enthalten ist, ferner aber kann er auch aus dem derzeitigen Seewasser herrühren, da, wie ich dies (in Gaea, 1887, p. 40) ausführlich dargelegt habe, Thermen von tiefer liegenden Zuflüssen, also auch von Seewasser-Abflüssen (wozu auch die räthselhaften der Meermühlen von Argostoli gehören) gespeist werden können, indem ihre Erwärmung und damit die Verringerung ihrer Dichte die grössere Höhenlage ihres Ausflusspunktes erklärt; neben Süsswasserzuflüssen können die Thermen Ischias also auch solche von Seewasser haben. Wer aber die obigen 2 NaCl + H_2O als dem Magma eigenthümliche und nicht erst hinzutretende ansieht (diese Zeitschr., XXX, p. 671), der muss in dem Entweichen des HCl und der Bindung von Sauerstoff an Stelle des Chlor viel eher eine Steigerung der Säuerung, als wie eine Erniedrigung derselben erkennen; dazu würde die Beobachtung stimmen, dass im Gegensatz zur Peripherie das Innere von Lavaströmen reducirend auf Fremdkörper wirkt. Diese gesteigerte Säuerung der Lavaströme in ihren randlichen Theilen erklärt Rosenbusch allerdings in anderer Weise, nämlich durch Abgabe von H_2O an die Atmosphäre. Doch will mich auch diese Deutung nicht befriedigen, wenigstens mangeln ihr noch die nöthigen Beweise. Einmal nämlich macht die Beobachtung der „Hornitos" und ähnlicher Beigaben von Lavaströmen wahrscheinlich, dass da nicht der Lavastrom als Ganzes, sondern nur immer einzelne Lavatheile Wasserdampf abgeben; die in Stock- oder Gangform erstarrten Partieen solcher Effusions - Individuen müssten demnach, da sie keine Gelegenheit hatten, ihren Wassergehalt an die Atmosphäre abzugeben, sich beträchtlich reicher an Wasser und ärmer an Säure erweisen, als wie die Oberflächen-Partieen; das ist aber bis jetzt nicht erwiesen. Und dann ist es bei denjenigen Effusionsmassen, die nachweislich sehr viel Wasser ausgedunstet haben, unwahrscheinlich, dass sie dieses schon aus ihrem vulcanischen Herde mitgebracht hätten; bei dem im Meere erumpirten basaltischen Bimssteine von Pantelleria z. B. (T. M. M., 1891, 510) weist der in den Gesteinsporen nachgewiesene Gehalt von 25 pCt. Seesalz darauf hin, dass er Meerwasser entstammt, das also wahrscheinlich erst während der Eruption unter dem Drucke der daselbst 326 m tiefen See aufgenommen wurde.

dagegen bleibt genanntem Strome der Olivin als auszeichnender Bestandtheil.

Diese ungewöhnlichen und insbesondere die secundären Gemengtheile werden also wohl daran schuld sein, dass ebenso wie vom Rath's 1. Varietät von Sodalith-Trachyt sich auch der Arso-Trachyt nach der einen von Fuchs ausgeführten Analyse ungesättigt erweist, während dies die ältere von Abich mitgetheilte Analyse sowie das Mittel aus beiden nicht erkennen lässt.

Hat die Vergleichung der Analysen No. 1 und 2 mit No. 3 und 4 die nahe Verwandtschaft des campanischen Tuffmaterials mit demjenigen von Ischia erwiesen, so können doch letztgenannte Analysen durchaus nicht dazu dienen, den Typus der vulcanischen Producte des Herdes von Ischia festzustellen. Zu diesem Behufe muss die den Tuff repräsentirende Analyse No. 4 sogar ganz ausgeschlossen werden. Aber auch No. 3, als von einer Schlacke, ist in seinem Werthe anfechtbar, da die absonderlichen Erstarrungs-Bedingungen den Bestand beeinflusst haben können. Dafür spricht auch ein Blick auf die Analysen des Bimssteines (No. 5) vom Mte Vico und des Obsidians (No. 6) vom Rotaro auf Ischia: während die Schlacke wie der Ischiatuff und die Schlacke vom Sarno dem Typus „Hessengranit" (T. M. M., XIII, 1892) entspricht, folgt nämlich No. 5 dem „Stockholmgranit", No. 6 aber dem „Lausitzergranit". Es waltet also unter den nicht in grossen Massen erstarrten Producten eine ebenso grosse Variabilität der stofflichen wie der formalen Verhältnisse.

Um den chemischen Bestands-Typus der Eruptivgesteine von Ischia zu bestimmen, wird man deshalb entweder von diesen Analysen ganz absehen müssen und sich auf die allein vertrauenswürdigen neun neueren Analysen von Ischia-Trachyten beschränken, die wir vom Rath und Fuchs verdanken, oder aber man wird zu letzteren nur noch diejenige der Schlacke (No. 3) und des Obsidians (No. 6) hinzufügen dürfen. In jenem Falle erhält man als Mittel für den chemischen Bestand No. 7, in diesem aber No. 8. Darnach gehören die Eruptivgesteine Ischias im Allgemeinen zum Typus Lausitzergranit; allerdings zeigen sie ziemliche Abweichungen, indem die Analysen von Epomeo-Trachyten (einschliesslich Arso-Strom) mit Ausnahme desjenigen vom Mte. Tabor, der besser zum Ganggranit passt, dem Typus Granitrhyolith folgen, der Melilith- und Sodalith-haltige vom Mte. Vetta typischer Lausitzergranit ist, der vom Monte dell' Imperatore dagegen über Christianit hin zum Drachenfelstrachyt und die beiden vom Rath'schen Analysen von Sodalith-Trachyten sogar zum Natronit hinführen. Dabei bleiben aber, und das ist wohl zu beachten, abgesehen von den beiden schon erwähnten und in ihrer Abwei-

chung erklärten Ausnahmefällen, alle Gesteine „gesättigt“, d. h. zeigen noch einen Ueberschuss von (im Mittel 4.36 pCt.) Kieselsäure und (0.23) Thonerde über die zur Feldspathausbildung aus ihren Feldspathbasen nöthigen Mengen.

Der einzigen, von einem dortigen Gesteinsvorkommen vorhandenen Analyse Abich's zufolge kommen Gesteine gleicher Art auch auf der Nachbarinsel Procida vor, da jene Analyse mit einer solchen sehr nahe übereinstimmt, die derselbe Autor von einem Bimssteine Ischias ausgeführt hat; obwohl man weitere Schlussfolgerungen auf diese veralteten Analysen nicht bauen darf, so ist es doch wohl gestattet, da bekanntlich die Trachyte beider Inseln auch im Mineralbestande übereinstimmen, daraufhin Procida als zu Ischias Herde zugehörig zu betrachten.

Fragen wir aber nun, wo sonst noch in der Nähe jungeruptive Gesteine von verwandtem stofflichem Bestande nachgewiesen worden sind, so führen uns die Nachforschungen einzig nach den pontinischen Inseln, wohin ja auch die geographischen Verhältnisse das Augenmerk von Ischia aus zunächst lenken. Hat man doch schon lange eine über Ponza und Ischia streichende Eruptionslinie vermuthet, deren Spuren nunmehr wohl bis an Sorrent heran zu verfolgen sind. Dieser Vermuthung scheint allerdings die Thatsache zu widersprechen, dass die neueren, für Ischia so verhängnissvoll gewordenen Erderschütterungen sich nicht in verstärktem Maasse nach Ponza fortgepflanzt haben.

Auf Ponza unterscheidet man bekanntlich zwei verschiedenartige und verschiedenalterige Eruptivgesteine, nämlich einmal die Rhyolithe der senkrechten, meist von Ost nach West streichenden, nach Dölter's Angabe aber sich in den Buchten (Eruptionscentren) von Ponza und d'Inferno kreuzenden Gänge, und dann die jüngere Trachytmasse des Monte della Guardia. Leider liegen von diesen Gesteinsvorkommen immer nur vereinzelte Analysen vor, da die älteren von Abich kein Vertrauen mehr beanspruchen können, und sind daher die auf ihnen begründeten Schlussfolgerungen unsicher und nur ganz bedingten Werthes. Für die Rhyolithe kann man allerdings noch die Bauschanalyse des Obsidians von Capo Vardella auf Palmarola (No. 9) zu Hilfe nehmen, die mit derjenigen des Rhyoliths der Chiaja di Luna auf Ponza (No. 10; beide gehören zum Typus Granitrhyolith) gut harmonirt, während man von der des Pechsteins (No. 12, entspricht dem Typus Stockholmgranit) wegen der Meinungsverschiedenheit über seine Bildung besser absieht. Demnach erscheinen diese Rhyolithe (No. 11 ist das Mittel von 9 und 10) manchen Trachyten Ischias, z. B. denen von Punta della Cima und Tabor verwandt und nur durch den grösseren Säureüberschuss ausgezeichnet, so

dass ihre Abstammung aus gemeinsamem Herde Anerkennung finden dürfte. Gleiches lässt sich jedoch nicht ebenso leicht für den Trachyt della Guardia (No. 13) nachweisen, dessen vereinzelte Analyse auf den Typus des Amiata - Gesteins hinführt, sich aber noch besser einem etwa noch aufzustellenden Gruppentypus vom Symbol 1 CaO : 1 Na_2O : 1.5 K_2O unterordnen würde. Die Trachyt-Analysen Ischias ähneln ihr daher wenig, aber diejenige der Schlacke von Le Cremate (No. 3) unterscheidet sich von ihr wesentlich nur durch um ein Geringes bedeutendere Kalk- und Kalimengen. Ganz fremdartig tritt also das Guardia-Gestein dem allgemeinen Typus der Ischia-Gesteine gegenüber doch nicht auf, aber die Verwandtschafts-Beziehungen dieses weit im Norden des Spaltenherdes entsprungenen Individuums scheinen inniger zu den am anderen Spaltenende ejicirten Producten zu sein, als zu den dazwischen erumpirten grösseren Massen.

Wir haben also aus diesem über Ischia und Ponza streichenden Spaltenherde, den wir als den pontinischen bezeichnen wollen, abgesehen von einer später noch hervorgehobenen Ausnahme, lauter Producte, die sich der oben gegebenen Kennzeichnung der Eruptivgesteine Ischias fügen, d. h. sich alle gesättigt erweisen und im Allgemeinen den Typen Lausitzergranit und Granitrhyolith unterordnen bei Verwandtschafts - Beziehungen zu Ganggranit, Hessengranit und Amiatit einerseits nnd bis zu Natronit andererseits.

Es drängt sich nun die Frage auf, ob man nicht diese Herd-Verwandten räumlich noch weiter verfolgen kann, entweder in gerader Linie nach Corsica hin oder mit Ablenkung nach dem Mte. Amiata; zur Zeit fehlt jedoch jedes Material für solche Studie und deshalb sowohl als auch aus geographischen Gründen darf man die Endpunkte der pontinischen Eruptionsspalte nördlich nach Palmarola mit Zenone und südlich nach Sorrent setzen; nicht unwahrscheinlich erscheint es, dass von hier aus nicht eine einfache Spalte verlaufe, sondern gleich ein Spaltenpaar, das zwar auf seine Haupterstreckung hin Parallelität besitzt, jedoch durch Querverdrückungen nach und nach aus einander weicht bis zur Entfernung von Palmarola und Zenone.

Ausserhalb des diesem vulcanischen Spaltenherde entsprechenden geringen Gebietes ist auf weite Entfernungen hin kein jungeruptives Gestein bekannt, das sich stofflich mit dessen Producten verwandt zeigte. Erst in der Roccamonfina finden sich wieder „gesättigte“ Magmen, nämlich der vereinzelten Analyse vom Rath's zufolge in dem Gipfelgesteine des Centralkraters Monte Santa Croce. Dieser „Sanidinoligoklas-Trachyt“ (nach vom Rath; nach Moderni trachytischer Andesit, nach Bucca Augitandesit) weicht

aber im Alkalienverhältnisse, wie Analyse No. 14 lehrt, sehr weit von den pontinischen Gesteinen ab; er gehört darnach, ebenso wie den vom Rath'schen Analysen zufolge der olivinhaltige Trachyt vom Westabhange des Mte. Cimino („Sanidin und Olivin führender Augitandesit" Deecke's, s. No. 15) und der „Dolerit" von Radicofani unweit des Mte. Amiata in Toscana (No. 16) dem Typus Melaphyr zu und ist vielleicht einem allen drei genannten Vorkommen gemeinsamen Spaltenherde entflossen.

Alle anderen, bekanntlich in erheblicher Zahl in der Umgebung des Neapolitanischen Golfes auftretenden Eruptivmassen entsprechen also, wie schon aus Vorstehendem zu entnehmen ist, ungesättigten Magmen.

Diese allgemeine Uebereinstimmung derselben zwingt jedoch noch nicht zu der Annahme eines ihnen allen gemeinsamen Herdes; im Gegentheil vermag man unter ihnen sehr wohl Bestandes-Abweichungen festzustellen, die nicht auf zufälligen Umständen beruhen, sondern verschiedene Herkunft kennzeichnen dürften.

Da sind zunächst die Vesuv-Laven, die von jeher wegen ihrer mineralogischen und chemischen Zusammensetzung als ganz verschieden von den Gesteinen der phlegräischen Felder gegolten haben; auch unter letzteren kann man mehrere Gesteinsarten unterscheiden, doch erweisen sie sich, wenigstens nach dem von mir aufgestellten Verwandtschaftsschema, unter einander weniger fremdartig als gegenüber den Vesuvlaven. Und die Nachforschung nach Verwandtschaftsreihen über die unmittelbare Umgebung des Golfes hinaus lehrt, dass sich solche für die Vesuvlaven vorzugsweise in einer dem Apennin parallelen, nordwestlichen Richtung, für die Gesteinsarten der phlegräischen Felder aber ebenso in nahezu ostwestlicher, d. h. von der Ostwestlinie nur bis zu 10° nach Südwest und Nordost abweichender Richtung verfolgen lassen. Wenn wir nun, wie oben vorangestellt, der gewiss nicht unwahrscheinlichen Annahme huldigen und den Grund dieser Vertheilungsweise darin erblicken, dass die gesuchten vulcanischen Herde sich weithin erstreckende Spaltenräume erfüllen, kann man also den Vesuv einem dem apenninischen Spaltensysteme zugehörigen Herde zurechnen, die übrigen ungesättigten Gesteine aber einer tyrrhenischen Spalte.

Dass der Vesuv auf einer Spalte stehe, damit ist nichts Neues behauptet; die südliche Fortsetzung derselben ist bei Nocera und La Cava als östliche Grenzlinie der Sorrentiner Halbinsel schon bekannt. Diese Spalte erstreckt sich, wie man nicht nur wegen ihrer Richtungslinie zwischen den genannten Punkten behaupten darf, wahrscheinlich bis nach Rom, denn die latinischen Laven zeigen sich denen des Vesuv am nächsten verwandt. Zwar

stimmen im Alkalienverhältniss mit den Vesuvlaven aus grösserer Nähe auch diejenigen von Frosinone überein, doch erscheint es mir wahrscheinlicher, dass letztere einer dem Apennin näheren, vielleicht noch über den Mte. Cimino nach dem Bolsener See hin weiter streichenden Parallelspalte entströmt sind, von der wohl auch die Gesteine der Roccamonfina stammen. An letzterem Orte besitzen allerdings die nur durch die vom Rath'sche Analyse (No. 23) vertretenen Leucit-haltigen Gesteine ein von dem der Vesuvlaven ganz abweichendes Alkalien-Verhältniss (dasjenige des Stockholmgranits), eine solche vereinzelte Analyse entscheidet jedoch nicht; dagegen ist der Umstand beachtenswerth, dass das nicht leucitische Gestein daselbst (No. 14), obwohl es gesättigtes Magma aufweist, mit den Laven des Vesuv und von Frosinone gerade in jener Beziehung übereinstimmt.

Von den Vesuvlaven giebt Analyse No. 17 [1]) den mittleren Bestand an. Die Laven des Albanergebirges offenbaren wie im Mineralbestande so auch in der chemischen Zusammensetzung beträchtliche Schwankungen, die bekanntlich verschiedenen Eruptions-Zeiten und -Umständen zugeschrieben werden. Unterscheidet man mit vom Rath streng die lockeren Lavenergüsse des „Sperone" von den compacteren latinischen Laven, so darf man für letztere von den Bunsen'schen Analysen nur die drei der Laven von Rocca di Papa, Capo di Bove und Lago di Nemi benutzen und erhält als deren Mittel das unter No. 18 angeführte, das sich dem der Vesuvlaven sehr ähnlich erweist, aber doch etwas zu viel Kalk angiebt. Obwohl sie hierin sich besser fügt, macht im Uebrigen die vom Rath'sche Sperone-Analyse (No. 19) doch einen fremdartigeren Eindruck; zieht man zu ihr aber die Bunsen'sche Analyse No. 20 einer grauen porösen Lava ebenfalls aus der Gegend von Tusculum hinzu in der Voraussetzung, dass auch sie sich auf Lava Sperone beziehe, so zeigt das Mittel beider (No. 21) schon grössere Annäherung; noch mehr aber enthüllt die Verwandtschaft mit den Vesuvlaven das Mittel (No. 22) aus allen fünf genannten Analysen.

Die beiden von Speciale mitgetheilten Analysen von Laven aus dem Herniker-Lande um Frosinone weichen von einander nicht wesentlich ab; ihr Mittel liefert Analyse 24; demnach folgen auch sie, wie schon angeführt, dem Vesuvtypus. — Weitere Gesteinsvorkommen vom Typus der Vesuvlaven sind mir von keinem Orte des Mittelmeer-Gebietes bekannt.

Während dem apenninischen Spaltenherde des Vesuv also fast nur auch im Alkalienverhältnisse übereinstimmende Gesteins-

---

[1]) Nach Zeitschr. f. Naturw., Halle 1892, p. 24.

magmen entsprungen zu sein scheinen, lassen diejenigen Gesteinsvorkommen, die wir auf den tyrrhenischen Spaltenherd zurückzuführen Ursache haben, eine ziemliche Mannichfaltigkeit hierin und entsprechend auch im Mineralbestande erkennen: wir können da das des Ferru-Trachyts (oder Lausitzergranits), des Christianits, Phonoliths (oder Natronits), des Stefano-Trachyts (oder Porphyritandesits) und des Cap-Verden-Tephrits (oder Noritdolerits) nachweisen; aber ungesättigt erweisen sich diese Magmen ebenfalls alle, was gegenüber den Producten des pontinischen Herdes, dem einzelne in den Alkalienverhältnissen verwandte Gesteine entstammen, wohl zu beachten bleibt.

Dieser tyrrhenische Spaltenherd lässt sich in seinen Producten auf weite Erstreckung hin verfolgen, er ist die ausgedehnteste von den drei den Golf von Neapel bestimmenden Eruptionsspalten: nämlich vom Monte Vultur jenseits des Apennin an über Neapel und die phlegräischen Felder hin bis zum Monte Ferru auf Sardinien, also auf ziemlich 600 km Länge. Dabei schneidet er natürlich sowohl den apenninischen Spaltenherd des Vesuv als auch den pontinischen. Ob der Kreuzungspunkt mit jenem durch ein Eruptivgesteins-Vorkommen bestimmt ist, vermag ich aus dem mir zugänglichen Materiale nicht zu erkennen. Dagegen ist derjenige mit der pontinischen Spalte schön und deutlich ausgezeichnet durch die Laven der Inseln St. Stefano und Ventotene, die sich mitten zwischen die Gesteine von Ischia und Ponza als Fremdlinge in deren Reihe eingliedern, als fremd nicht nur wegen ihrer ungesättigten Magmen, sondern auch im Hinblick auf deren Alkalienverhältnisse zu erklären.

Gehen wir bei Betrachtung der Producte dieses Spaltenherdes von ihrem am weitesten nach Osten gelegenen Eruptionspunkte aus, vom Mte. Vultur. Seine Laven sollen nach W. Deecke (N. J., Beil.-B., VII, 1891) „einen recht gleichartigen Habitus" besitzen und zu den Tephriten gehören. Leider können die zugleich mitgetheilten Ricciardi'schen Analysen derselben gar kein Vertrauen beanspruchen, da sie zu geringe Mengen von Alkalien angeben. Doch können wir schon aus den Schilderungen ihres Mineralbestandes entnehmen, dass sie ungesättigten Magmen entsprechen und nahe Verwandte unter den Laven des Mte. Ferru haben. Als Abarten derselben gelten der „Hauynophyr" von Melfi, dann „Basanite" der inneren Kraterwand und der Phonolith von Le Braidi. Von den beiden letztgenannten Gesteinen liegen auch keine brauchbaren Analysen vor, doch erscheint die Bestimmung des Phonoliths von Braidi auf Grund des Mineralbestandes schon so gesichert, dass dieses Vorkommen den sonstigen, diesem Spaltenherde entflossenen Phonolithen (s. w. u.) sicher zugerechnet wer-

den kann. Nur von dem „Hauynophyr“ von Melfi, der dem Gesteine vom Mte. Olibano bei Puzzuoli verglichen und von Deecke als „Hauyn- und Melilith-reicher Nephelin-Leucittephrit“ bezeichet wird, besitzen wir die allerdings ältere, aber immerhin noch vertrauenswürdige Analyse Rammelsberg's mit ihren Controlbestimmungen, deren Mittel No. 25 angiebt; demnach folgt das Gestein dem Typus Stefano-Trachyt und hat längs der Eruptionsspalte seinen einzigen bisher festgestellten nächsten Verwandten am Kreuzungspunte mit dem pontinischen Spaltenherde.

Als nächstes, in seinem chemischen Bestande zur Zeit bekanntes Gesteinsvorkommen längs dieser Spalte sind die Trachytgänge von Neapel anzuführen, über die Johnston Lawis und G. Freda berichtet haben (Ref. im N. Jahrb., 1892, II, 254). Vereinigt man die in Freda's Analysen für Chlornatrium ausgesonderten Natronmengen wieder mit dem übrigen Natron, was, abgesehen von theoretischen Gründen, schon deshalb geschehen muss, um sie mit anderen Gesteinsanalysen vergleichen zu können, so weisen alle diese Analysen ebenfalls auf ungesättigte Magmen hin; die vorliegenden 4 Analysen von „Sodalith-Augittrachyt“ zeigen sich alle einander nahe verwandt; ihr Mittel ist in No. 26 mitgetheilt; ausserdem giebt No. 27 von einer Schlacke aus Tuff von St. Elmo den Bestand an. Darnach fügen sich diese „augittrachytischen“ Gesteine dem Typus Ferru-Trachyt und nicht sie allein, sondern auch die benachbarten Gesteinsvorkommen der phlegräischen Felder, soweit deren chemischer Bestand[1]) untersucht ist, nämlich der Piperno der Pianura und die Laven des Mte. Nuovo. Von beiden Vorkommen liegen allerdings nur ältere und z. Th. veraltete Analysen vor, vom Piperno sogar nur solche, die mit Recht zu beanstanden sind, nämlich die beiden in Roth's Anal., 1861 unter No. 12 und 13 mitgetheilten, von Abich und von Werther ausgeführten; beide harmoniren in den übrigen Bestimmungen leidlich, thun dies aber nicht bezüg-

---

[1]) Lagorio führt in T. M. M., 1887 unter No. 58 die Analyse eines „braunen Obsidians aus Trachyttuff von Punta di Ricciola auf Procida“ an, die mit 60,76 SiO_2 (def. 0,90), 20,08 Al_2O_3 (def. 0,01) und dem Alkalienverhältniss 1 : 2,75 : 3,05 auch aus diesem Herde stammen könnte; doch ist bei einer anormal erstarrten Schlacke, die noch dazu im Tuff lagerte, der Umstand, dass es ihr an Kieselsäure zur Sättigung mangelt, kein Beweis dafür, dass sie aus einem Herde mit ungesättigten Magmen herrühre. Es ist eine auffällige Inconsequenz von Lagorio, dass er, der von seinen Schlussfolgerungen die älteren Gesteine wegen nur gemuthmasster Veränderungen ihrer Bestandtheile seit ihrer Erstarrung zurückweist, Pechsteine und wasserhaltige Gläser dagegen, deren Wassergehalt er selbst für wahrscheinlicher secundär als primär erklärt, als Belegmaterial zulässt.

lich der Alkalien; WERTHER dürfte zu viel Kali angeben; da nun erfahrungsmässig bei ABICH die Natronwerthe immer zu hohe sind, so möchte in diesem Falle das Mittel (No. 28) aus beiden Analysen nicht unwahrscheinlich sein. — Für den Monte nuovo dagegen haben wir die immerhin vertrauenswürdigeren Analysen RAMMELSBERG's; dieselben weichen jedoch auch in den Alkalienverhältnissen nicht unerheblich von einander ab und dürften zwei ganz verschiedenen Laven entsprechen; die eine (No. 29) folgt noch dem Typus Ferru-Trachyt, die andere (No. 30) aber, für deren Material der Fundort Montagnella del Mte. nuovo genauer angegeben ist, weist bereits den Phonolithtypus auf, wenn auch noch nicht in seiner Vollkommenheit (die Natronfeldspathsubstanzmenge dividirt durch die Summe der Kalk- und Kalifeldspathsubstanzen liefert als Quotient erst 1.55). Ihm gesellt sich jedoch recht passend der Marialithphonolith vom noch weiter westlich, nahe am Meeresstrande gelegenen Monte di Cuma (No. 31), wie ja Phonolith diesem Herde durchaus nicht fremd ist, da wir ihn schon von Le Braidi am Mte. Vultur kennen gelernt haben und am anderen Ende der Spalte wieder finden werden.

Am Schnittpunkte der tyrrhenischen Spalte mit der pontinischen treffen wir nun auf zwei kleine Inseln, St. Stefano und Ventotene, die DÖLTER auf Grund seiner Untersuchung für Ueberreste eines gemeinsamen Kraters erklärt; er unterscheidet da „trachytische Laven" (No. 32) von liegenden „basaltischen" (No. 33); jene Analyse stimmt ersichtlich mit No. 25 im Alkalienverhältniss überein und ist dem Typus der Name des Vorkommens gegeben worden; No. 33 aber entspricht dem Typus Cap-Verden-Tephrit (Noritdolerit), von dem auf dieser Spalte auch nur noch ein einziges Vorkommen bekannt geworden ist, nämlich der Lavastrom des Monte Urtica zu S. Leonardo am Mte Ferru (No. 34).

Damit sind wir denn auch schon zu dem westlichen Endpunkte des Spaltenherdes gelangt, zum Monte Ferru auf Sardinien. Dieser muss, wie man aus der Menge und Masse verschiedenartiger Eruptivgesteine schliessen darf, lange Zeit hindurch ein bedeutender Eruptionspunkt gewesen sein. Jede der 6 von DÖLTER mitgetheilten Analysen dort unterschiedener Vorkommen offenbart einen anderen Typus, was leider andererseits wieder keiner von diesen Bestimmungen Sicherheit verschafft; so erkennen wir ausser dem schon erwähnten Typus des Cap-Verden-Tephrits denjenigen der Leucitlaven der Eifel (No. 38, Lavastrom bei Scanu), den des nach ihm benannten Ferru-Trachyts (No. 37, Lavastrom nördlich von Cuglieri), den des Christianits (No. 36, Gangmasse, SW vom Mte. Urtica) und des Phonolithes (No. 35,

Strom im Thale des Rio Mannu). Eine der DÖLTER'schen Analysen aber zeigt sogar ein gesättigtes Magma vom Gabbrodolerit-Typus (der Basalt zw. Macomer und Borore), und spricht dieser Umstand nach meiner Meinung für die Wahrscheinlichkeit, dass der tyrrhenische Spaltenherd hier seine Endigung in der Form erleide, dass er auf einen anderen vulcanischen Herd stösst. Damit würde sich auch die Menge und Mannichfaltigkeit der eruptiven Producte an diesem Ort am leichtesten erklären. Es erscheint mir daher auch wohl möglich, dass die durch No. 34 und 38 dargestellten Vorkommen gar keine reinen Producte des tyrrhenischen Herdes. sondern mit Magma aus dem Nachbarherde gemengt sind. Zu dieser Idee veranlasst mich folgender Umstand. Wie ich 1892 [1]) ausgesprochen, ist bei ungesättigten Magmen im Allgemeinen keine Gesetzmässigkeit in der Richtung zu erkennen, ob das mangelnde Kieselsäurequantum grösser oder geringer als die fehlende Thonerdemenge sei. Um so mehr muss die aus der Analysen-Tafel ersichtliche Thatsache auffallen, dass sämmtliche Producte des tyrrhenischen Spaltenherdes einer geringeren Quantität von Thonerde zu ihrer Sättigung bedürfen, als von Kieselsäure; von dieser Regel [2]) machen aber die beiden genannten Gesteine des Mte. Ferru eine Ausnahme; da nun auch der erwähnte Dolerit, obwohl er 17,63 Procent Kieselsäure mehr besitzt, als er zur Feldspath-Entwicklung seiner Feldspathbasen bedarf, doch noch einer, wenn auch ganz geringen (0,08 pCt.) Thonerdequantität hierzu entbehrt, so liegt der Gedanke nahe, dass eine Beimischung von dem Materiale seines Herdes die Ausnahmefälle bedingt habe. Lässt man demnach nur die durch Anal. 35 — 37 dargestellten Laven als reine Producte des tyrrhenischen Herdes gelten, so zeigt ihr Mittel No. 39 gleicherweise wie No. 36 im Alkalienverhältnisse den

[1]) TSCHERMAK's mineral. u. petrogr. Mittheil., XIII, p. 126—128.

[2]) Die in die Tafel aufgenommenen Analysen No. 17 — 24 können glauben machen, dass diese Regel auch für die Producte des Vesuvischen Herdes gelte. Dem ist aber nicht so. Zwar mangelt auch der Mehrzahl von ihnen ein grösseres Quantum Kieselsäure als Thonerde, doch eben nicht allen. Von den beiden Lava-Analysen von Frosinone z. B. fehlen der einen 26,38 pCt. Kieselsäure und 16,76 Thonerde, der anderen aber 6,54 pCt. Kieselsäure und 7,41 Thonerde; so mangeln auch der latinischen Lava von Rocca di Papa am Campo d'Annibale nur 1,62 pCt. Kieselsäure, aber 9,55 Thonerde. Und von den Vesuvlaven bedürfen mit nur einer Ausnahme alle Laven aus der Periode von 1690—1740 mehr Thonerde als Kieselsäure zu ihrer Sättigung; dasselbe gilt vom Mittel aus allen 55 benutzten Analysen von Vesuvlaven, während das umgekehrte Verhältniss obwaltet bei dem aus den Mittelzahlen für die verschiedenen Perioden gezogenen Mittel (Anal. No. 17).

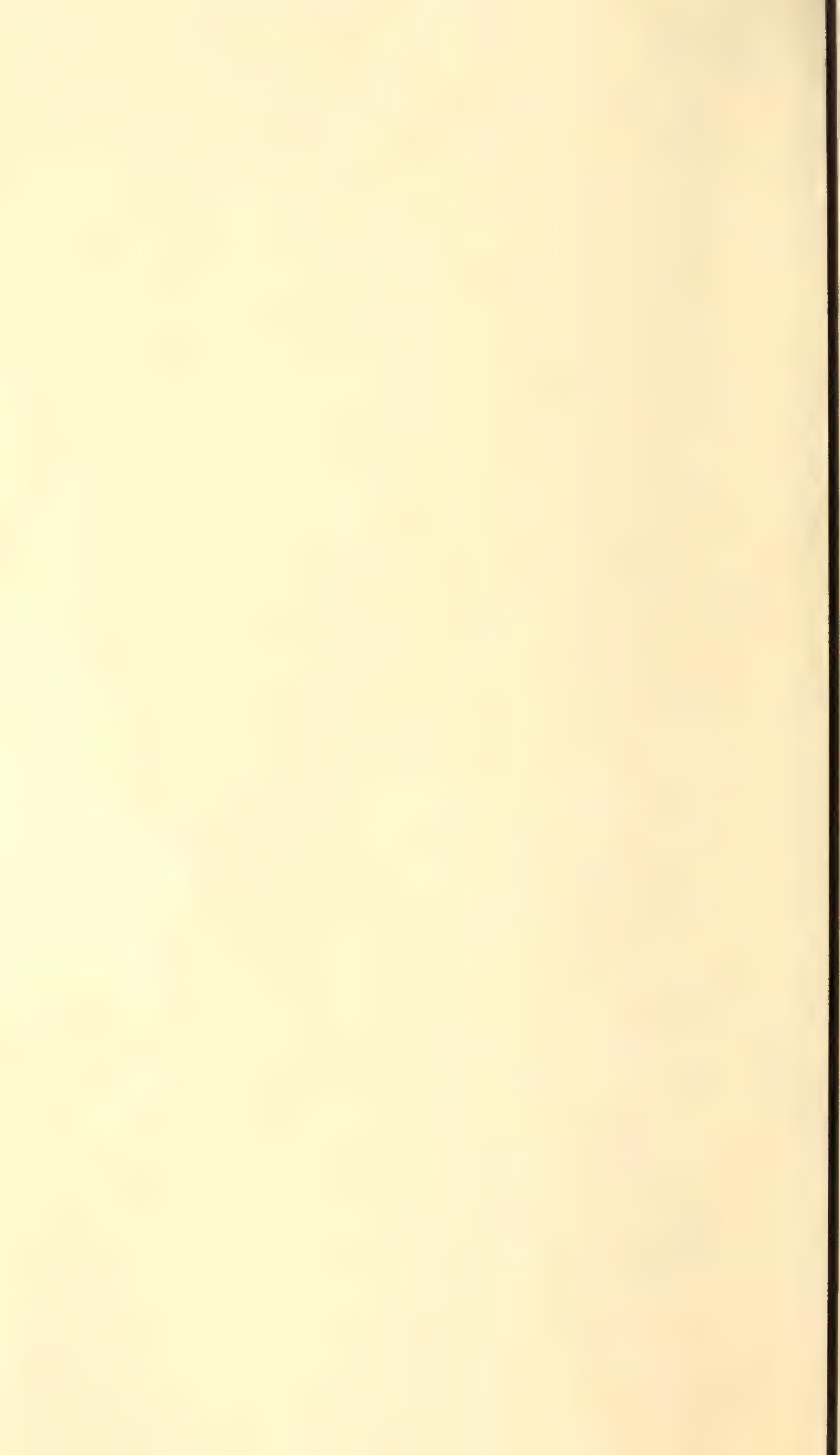
Christianit - Typus, mithin nahe Verwandtschaft zu den an der Mehrzahl der von der thyrrhenischen Spalte angeführten Gesteinsvorkommen erkannten Typen.

So haben wir denn am Golf von Neapel drei verschiedene vulcanische Spaltenherde zu erkennen vermocht, deren Lage die Ost-, Nord-[1]) und Westgrenze des Golfes bestimmen. Da keine Thatsachen die Existenz eines dem Golfe selbst eigenthümlichen und selbstständigen, also vierten vulcanischen Herdes wahrscheinlich machen, darf man wohl annehmen, dass nur das Zusammentreffen jener drei Spalten an dieser Stelle die Senkung des Golfbodens zur Folge gehabt habe. Dass die Kreuzung der Eruptionsspalten mit einander nicht ganz ohne isolirende Nachwirkung für die zu derselben Spalte gehörigen Abschnitte geblieben ist, darauf deutet der Umstand hin, dass an den neueren starken Erschütterungen Ischias die pontinischen Inseln nicht in entsprechendem Maasse mitzuleiden hatten.

---

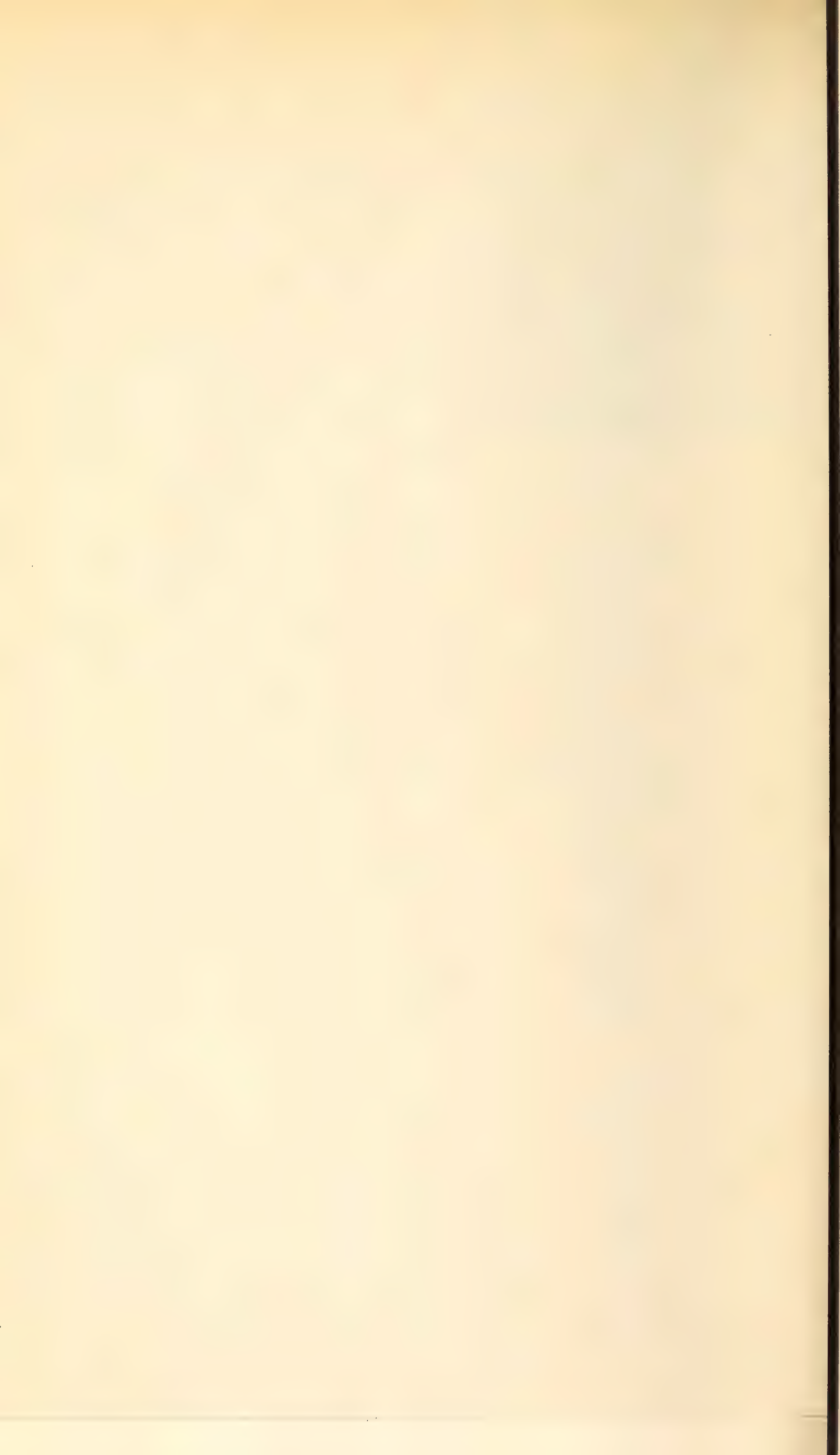
[1]) Dies ist insofern zu beachten, als ROTH die ganze Terra di Lavoro bis an die Massicer Berge bei Sessa und Gaëta dem Golfgebiete hinzurechnet.

Vorkommen.	SiO_2
1. Salerno . . .	61,68
2. Sarno	62,66
3. Cremate . . .	54,83
4. Ischia (Tuff) . .	54,14



Analysen-Tafel.

	Vorkommen.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	(Fe,Mn)O	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	H_2O (Glühverl.)
1.	Salerno . . .	61,68	17.99	1,70	3,46	1,34	4,35	2,63	5,93	0,84
			— 0,78				1,66 :	1 :	2,26	
2.	Sarno	62,66	17,68	0,96	4,12	1,14	3,27	2,63	6,78	0,84
			— 0,04				1,24 :	1 :	2,58	
3.	Cremate . .	54,83	20,17	4.77	3,86	1,93	4.12	3,04	7,38	0,46
			— 0,58				1,35 :	1 :	2,48	
4.	Ischia (Tuff) . .	54,14	18,18	3,20	2,28	0,68	1,85	1.51	5,12	13,45
							1,23 :	1 :	3,40	
5.	Vico (Bimsst.) .	60,06	16,42	3,01	2,33	0,40	1,37	3,20	8,05	5,23
			— 0,16				1 :	2,33 :	5,85	
6.	Rotaro (Obs.) .	60.77	19,83	4,14	2,43	0,34	1,63	1,90	6,25	0,24
							1 :	3,00 :	3,84	
7.	Ischia (Trach.) .	61.52	18,86	2,55	3,05	0,75	1,93	1,91	6.41	0,59
							1 :	2,54 :	3,32	
8.	Ischia (Trach.) .	60,84	19,07	2,89	3,07	0,82	2,10	4,74	6,49	0,55
							1 :	2,25 :	3,08	
9.	Palmarola . .	70,01	17,63	0,56	--	0,11	0,81	3,92	6,55	0,54
							1 :	4,84 :	8,08	
10.	Ch. d. Luna .	71,12	14,58	1,69	—	0,15	1,50	3,26	6,01	0,95
			— 0,10				1 :	2,17 :	4,01	
11.	Ponza-Palmarola	70.56	16.10	1.12	--	0,13	1.15	3,59	6,28	0,74
							1 :	3,11 :	5,44	
12.	Ponza (Pechst.) .	68,99	13,78	0,75	--	0.15	2.01	2,99	8,01	2,89
			— 3,58				1 :	1,49 :	3,99	
13.	La Guardia . .	56.09	26.09	1,53	Spur	2,70	3,41	3.38	6.49	1,05
							1,01 :	1 :	1,92	
14.	Sta. Croce . .	55,08	17,25	—	9,33	2,77	7.34	1.86	5,32	0,17
			— 5,04				3,95 :	1 :	2,86	
15.	Mte. Cimino . .	58,67	15,07	—	8,35	2,97	8,07	3,36	3,50	0,82
			— 9,06				2,40 :	1 :	1,04	
16.	Radicofani . .	55.00	14,38	—	9,29	7.72	8,51	2,25	2,52	0,48
			— 7,66				3,78 :	1 :	1,12	
17.	Vesuv . . .	47,81	18,76	5,41	5,13	4.22	9,77	2,61	6,02	—
		— 11,32	— 9,96				3,74 :	1 :	2,31	
18.	Albanergebirge .	47,23	18,35	—	10,39	5,68	11.45	2.48	5.16	0,82
		— 11,44	— 12,33				4,61 :	1 :	2,08	
19.	Tusculum . .	45,67	15.52	—	12,97	3,00	10,94	5,21	5,91	1,20
		— 30,63	— 19,57				2,10 :	1 :	1,13	
20.	Tusculum . .	45.30	16.76	—	12,58	2,51	9.16	2,26	6.18	4,95
		— 11,09	— 10,48				4,05 :	1 :	2,73	
21.	Tusculum . .	45,48	16,14	—	12,77	2,90	10,05	3.73	6,04	3,07
		— 20,84	— 15,03				2,69 :	1 :	1,62	
22.	Albanergebirge .	46.53	17,46	—	11,34	4,57	10,59	2,98	5,51	1,39
		— 15.19	— 13,41				3,65 :	1 :	1,85	
23	St. Antonio . .	58,48	19,56	—	4,99	0,53	2,60	3,14	10,47	0,24
		— 5,39	— 1,80				1 :	1,21 :	4,03	
24.	Frosinone . .	46.98	20,49	7,70	0,98	2.85	11,92	1,42	7,73	0,64
		— 16,40	— 12,11				8,40 :	1 :	2,24	
25.	Melfi	42.46	18.49	3,35	6.31	3.18	9,66	6,56	4.94	2,31
		— 35,18	— 15,42				1,95 :	1,33 :	1	
26.	Neapel . . .	59,02	18.45	4.51	0,29	0,65	2,47	5,17	6,87	0,26
		2,56	— 2,11				1 :	2,09 :	2,78	
27.	St. Elmo . .	59.65	17.82	4,46		0,61	2,35	5,98	7,29	—
		— 8,01	— 4,32				1 :	2,54 :	3,10	
28.	Pianura . . .	61.00	19.53	4,32	—	0,29	1,37	6,15	7,18	—
		— 5,13	— 0,98				1 :	4,69 :	5,18	
29.	Mte. nuovo . .	59.47	17.24	4.33	--	0,99	3,10	6,17	8,01	1,07
		— 13,46	— 7.36				1 :	1,99 :	2,58	
30.	Montagnella . .	59,30	17.00	1,45	—	0.40	1.27	9.76	7,97	0,50
		— 30,59	— 10,14				1 :	7,68 :	6,27	
31.	Cuma	61.23	18,42	—	4,55	0.34	1,81	10,82	2,62	0,17
		— 15,47	— 5,64				1 :	5,98 :	1,45	
32.	Stefano . . .	54,13	25.29	1,97	Spur	3,01	6.99	5,23	3,67	1,03
		— 5,25	0,06				1,90 :	1,43 :	1	
33.	Ventotene . .	49,42	30,79	3,13	—	2.10	8.42	4,47	1,93	1,01
		— 1,95					4,36 :	2,32 :	1	
34.	Leonardo . .	45,51	18,01	15,75	—	5,99	8,11	4,6Z	0,88	0,92
		— 1,98	5,41				9,22 :	5,23 :	1	
35.	Rio Mannu . .	53,95	23,82	2.68	Spur	0,55	0,99	10,03	5,79	1,89
		— 28,36	— 0,89				1 :	10,13 :	5,85	
36.	Mte. Ferru . .	57,01	20,81	4,13	—	1.23	2,91	5,92	6.30	1.41
		— 7,70	— 1,16				1 :	2,08 :	2,06	
37.	Cuglieri . . .	55,11	20,90	6,11	—	1,21	3,54	5,35	7,52	1,04
		— 12,42	— 2,65				1 :	1,51 :	2 12	
38.	Scanu . . .	42,30	18,22	17,30	Spur	6,66	11,01	1,31	2,93	0,55
		— 0,10	— 7,29				8,40 :	1 :	2,24	
39.	Mte. Ferru . .	55,36	21,84	4,31	—	0,99	2,48	7,10	6,54	1.45
		— 16,22	— 1,58				1 :	2,86 :	2,63	



2. Cenoman und Turon in der Gegend von Cudowa in Schlesien.

Von Herrn Richard Michael in Breslau.

Hierzu Tafel V.

Die Ablagerungen der Kreideformation in der Grafschaft Glatz[1]) gehören wie die cretaceischen Formationen Sachsens und Böhmens, mit denen sie in innigem Zusammenhange stehen, in das Gebiet des mitteldeutschen Quaders. Sie beginnen bei Kloster Grüssau unfern Landeshut und streichen in einem 105 km langen, 10 km breiten Zuge in südöstlicher Richtung über das Heuscheuergebirge hin, erniedrigen sich zwischen Reinerz und Glatz allmählich, greifen vielfach lappenförmig in's krystallinische Gebirge ein und erstrecken sich bis an den Ostrand des Neissethales und in diesem aufwärts bis Schildberg in Mähren. Carbon und Rothliegendes im Norden, krystallinische Schiefer im Süden scheiden jene Ablagerungen von denen, welche westlich des Habelschwerdter und Adlergebirges ausgebreitet sind und längs einer ziemlich geraden westöstlichen Begrenzungslinie den Schichten des Rothliegenden und deren Eruptivgesteinen im nördlichen Böhmen sich anlagern. Dennoch gehören beide demselben Meeresbecken an; Höhenverhältnisse und ausserdem einzelne Schollen, welche sich zwischen den beiden Hauptablagerungen erhalten haben, erweisen deren räumlichen Zusammenhang. So hat sich neben ausgedehnteren Partieen westlich Mittelwalde, in der durch den Hummelpass, 640 m, bezeichneten Gebirgssenke eine Kreidedecke erhalten und diese steht im Zusammenhange mit den Kreidebildungen des Kohlauer und Weisstritzthales oberhalb des Bades Reinerz, die ihrerseits wieder mit solchen im Kronstädter Golf enge verbunden sind. Andererseits vermitteln kleine Kreideschollen auf dem Granit und Hornblendeschiefer bei Klein-Georgsdorf und im schwarzen Busch südlich von Lewin in nordwestlicher Richtung den Anschluss an die ausgedehntere Kreidescholle

[1]) Vergl. Beyrich in Roth's Erläuterungen zu der geognostischen Karte vom niederschlesischen Gebirge und den umliegenden Gegenden. Berlin 1867, p. 346 ff.

von Cudowa, und diese hängt durch einen schmalen von Hronow westlich zwischen Carbon und Rothliegendem sich hinziehenden Streifen mit dem Kreidebusen von Schwadowitz, dem nordöstlichsten Theile des westlichen böhmischen Hauptablagerungs-Raumes zusammen.

Die Kreidescholle von Cudowa, 30 qkm gross, begreift theilweise auch österreichisches Gebiet. Ihre Ausdehnung wird etwa durch die Orte Hronow, Straussenei, Cudowa, Lewin, Gellenau und Schlanei bezeichnet. (Messtischblätter Lewin und Tassau, 1 : 25000; Blatt Josephstadt - Nachod der k. k. österreichischen Specialkarte 1 : 75000.)

Orographisch zeichnet sie sich durch besondere Eigenthümlichkeiten nicht aus. Sie bildet ein flachwelliges Gelände, in dem, durch Wasseradern getrennt, einzelne Hügelreihen schärfer hervortreten. Die allgemeine Abdachung geht nach Westen, nach dem Thale der Mettau, das gleichzeitig die Westgrenze bezeichnet und über welches Kreideablagerungen nur an einer Stelle bei Klein-Poříc hinübergreifen. Ihr folgen neben zahlreichen kleineren Rinnsalen im nördlichen Theile die beiden grösseren Bäche Brlenka und Schnelle, längs derem Laufe sich ebenso wie im Mettauthale weite Alluvionen ausbreiten. Ueberall zeigt sich die im Plänergebiete stets vorhandene Neigung zur Versumpfung. Brlenka, beziehungsweise diejenigen Bäche, die vereinigt diesen Namen führen, der Zdáreker-, Tscherbeneier- und Cudowaer Bach schneiden tief in die Scholle ein, desgleichen die bei Lewin aus mehreren Gebirgsbächen sich vereinigende Schnelle. Unmerklich lagern sich die Ränder der Scholle den höheren Gehängen der älteren Formationen an; manchmal, besonders bei den insularen Plänersandstein-Partieen von Lewin, deutet ein geringer Steilrand das Auftreten der neuen Formation an; nur im nordöstlichen Theile der Scholle ragen die ältesten Glieder stets unvermittelt mauerartig über die sanft abgeböschte Unterlage hervor.

Die ersten Angaben über das vorliegende Gebiet finden sich bei Raumer[1]); er kennt „Pläner als Bedeckung des westglätzischen Urgebirges und Syenites zwischen Klein - Georgsdorf und Lewin“ und erwähnt „den ziemlich mächtigen Plänerzug, der von nahe Tschischney und Jerker über Lewin, längs dem rechten Ufer des Gellenauer Wassers auf Cudowa und Teutsch-Tscherbeney bis Strausseney läuft und östlich über Gross-Georgsdorf bis nahe Jacobowitz sich ausbreitet. In der Cudowaer Gegend herrsche

[1]) K. v. Raumer. Das Gebirge Niederschlesiens, der Grafschaft Glatz und eines Theiles von Böhmen und der Oberlausitz, geognostisch dargestellt, Berlin 1819, p. 120 u. 124.

Plänerkalk vor." Auch ZOBEL und VON CARNALL[1]) erwähnen „Thon und Kalkmergel im Gellenauer Thale" und „bei Klein-Jürgsdorf auf Syenit eine jedoch wenig verbreitete Partie von Plänersandstein mit undeutlichen Abdrücken von Schilfstengeln." Desgleichen gedenkt GEINITZ[2]) „des Pläners, der bei Cudowa ganze Berge bilde", und ROMINGER[3]) erwähnt in dem der Glätzischen Kreide gewidmeten Abschnitte seines Buches „die grosse Petrefactenarmuth allerseits" und die oben genannten isolirten kleinen Sandsteinschollen, in denen er Spuren von Muscheln bemerkt. Die grundlegenden Arbeiten BEYRICH's[4]), zuletzt zusammengefasst in ROTH's Erläuterungen zur geognostischen Karte vom niederschlesischen Gebirge, geben die erste und einzige erschöpfende Gliederung und Darstellung der horizontalen Verbreitung der einzelnen Stufen der Glätzischen Kreideformation. Alle Schichten, mit Ausnahme der senonen Kieslingswalder, werden dem Cenoman zugewiesen; diese Stufe, sowie die anderen erwähnten Hauptablagerungen werden eingehender behandelt, ebenso die insularen Sandsteinpartieen westlich des Hummel[5]); die Kreidescholle von Cudowa wird nur beiläufig[6]), namentlich ihrer ungestörten Lagerungs-Verhältnisse wegen erwähnt. Dagegen werden ihre geologischen Verhältnisse zum ersten Male ausführlich auf der Section Reinerz der geognostischen Karte vom Niederschlesischen Gebirge 1 : 100000 zur Darstellung gebracht. Die zahlreichen älteren Arbeiten böhmischer Geologen bis 1865 erwähnen bei der Beschreibung der Nachbargebiete häufig, aber immer nur beiläufig, lediglich das Vorhandensein einer Kreidescholle von Cu-

---

[1]) ZOBEL und VON CARNALL. Geognostische Beschreibung von einem Theile des Niederschlesischen, Glätzischen und Böhmischen Gebirges in KARSTEN's Archiv für Mineralogie, 1831, III u. IV, p. 163 und 168.

[2]) GEINITZ. Charakteristik der Schichten des sächsisch-böhmischen Kreidegebirges und Nachtrag: die Versteinerungen von Kieslingswalda, Leipzig 1843, p. 4.

[3]) ROMINGER. Beiträge zur Kenntniss der böhmischen Kreide. N. Jahrb. f. Min, 1847, p. 656 ff.

[4]) BEYRICH. Ueber die Entwicklung des Flötzgebirges in Schlesien. KARSTEN und V. DECHEN, Archiv f. Min., 1844, XVIII, p. 45 ff. — Ueber das Quadersandsteingebirge in Schlesien. Diese Zeitschr., 1849, I, p. 390 ff. — Die Kreideformation in der Gegend zwischen Blankenburg, Halberstadt etc. Ibidem, p. 288 ff. — Geognostische Verhältnisse der Gegend südlich von Reinerz. Ibidem, 1851, III, p. 378 ff. — Ueber die Lagerung der Kreideformation im schlesischen Gebirge. Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1854, XXVI, p. 57 ff.

[5]) ROTH's Erläuterungen, p. 358.

[6]) Ibidem, p. 360 u. 362.

dowa ohne nähere Angaben[1]. Die letzte Darstellung der Glatzer Kreideformation im Anschluss an die älteren Arbeiten preussischerseits giebt GÜRICH[2]. Allein schon vorher waren die Mitglieder der geologischen Section des Comités für die Landesdurchforschung von Böhmen bei der Durchführung einer Neu-Gliederung der böhmischen Kreideformation zu einer von den BEYRICH'schen Auffassungen abgehenden Ansicht gelangt.

Wenn auch ein genauer Beweis der grossen Petrefactenarmuth wegen nicht erbracht werden kann, so wird doch mit Berücksichtigung der benachbarten böhmischen Verhältnisse von KREJČI[3] in seiner Darstellung der Kreideformation des Braunau-Politzer Gebietes und der Grafschaft Glatz das unterturone Alter des Pläner behauptet (= Weissenberger Stufe), die glaukonitischen Sandsteine den cenomanen Korytzaner Schichten zugewiesen, die Uebereinstimmung der Massen der Heuscheuer mit den Isersandsteinen, der Kieslingswalder Schichten mit der jüngsten der böhmischen Schichten, der Chlomeker Stufe, erkannt. Diese Annahmen werden von FRIČ[4] in seinen paläontologischen Untersuchungen der einzelnen Schichten der böhmischen Kreide bestätigt; so verzeichnet auch die Section Kuttenberg und Böhmisch-Trübau[5] der neuen geologischen Karte von Böhmen, 1 : 200 000, die auch einen kleinen Theil der Grafschaft Glatz umfasst, den unteren Quader = g_3 und Plänersandstein = g_1 BEYRICH's als cenomane Korytzaner Schichten, die plänerartigen Gesteine als turone Weissenberger und Mallnitzer Schichten, und die Kieslingswalder Thone = f_1 und Sandsteine = f als Priesener beziehungsweise Chlomeker Schichten. Schliesslich stellt KATZER[6] die Ansichten

[1] Die geologisch colorirte österreichische Specialkarte 1 : 75 000, auf deren Maasstab die eigentliche Aufnahmskarte JOKÉLY's und WOLF's 1 : 144000, 1861, nur übertragen ist, verzeichnet die Kreideablagerungen am westlichen Mettau-Ufer, die auf der Section Reinerz der niederschlesischen Karte nicht angedeutet sind; dagegen lässt sie den unteren Quader zwischen Hronow und Gr. Poříc vermissen. Ferner giebt dieselbe ausgedehnte „Löss"-Ablagerungen an.

[2] GÜRICH. Erläuterungen z. geol. Karte v. Schlesien, 1890, p. 141 ff.

[3] KREJČI. Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation. I. Allgemeine und orographische Verhältnisse sowie Gliederung der böhmischen Kreideformation. Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen, Prag 1869, I, p. 162 ff.

[4] FRIČ. a. Perutzer u. Korytzaner Schichten. Archiv etc., 1869, I, p. 215 ff. — b. Weissenberger und Mallnitzer Sch. Ibidem, 1878, IV, p. 44 ff. — c. Iser-Sch. Ibidem, 1883, V, p. 64. — d. Teplitzer Sch. Ibidem, 1889, VII.

[5] KREJČI u. FRIČ. Im Archiv etc., Prag 1891, VII, No. 6.

[6] KATZER. Geologie von Böhmen, Prag 1892, p. 1269, 1287, 1304, 1327.

der böhmischen Geologen noch einmal übersichtlich dar; seine Uebersichtskarte 1 : 720000 scheidet als cenoman nur die untersten Glieder des österreichischen Antheiles der Glatzer Mulde am Rande aus; die Darstellung der Kreidescholle von Cudowa ist unrichtig, indem das Plänergebiet östlich der Mettau bis zur Landesgrenze zum grössten Theile noch der Permformation zugewiesen wird.

Die ältere geognostische Karte unterscheidet in der Kreideformation der Grafschaft Glatz zwei Stufen, das Cenoman und das Senon. Die obere, Kieslingswalder Stufe ist auf das eigentliche Neissethal beschränkt. Die untere, cenomane wird gegliedert in:

a. den oberen Quadersandstein,
b. den Pläner,
c. den Plänersandstein,
d. den unteren Quadersandstein.

Ersterer, welcher nach der bisherigen Annahme[1]) theils in Wechsellagerung mit dem Plänersandsteine, theils als hangendstes Glied über dem Pläner, theils zwischen beiden vorkommen soll, ist in der Kreidescholle von Cudowa nicht entwickelt. Ihm gehören unter anderen die nördlich des Cudowaer Granites dem Carlsberger Plänerplateau aufgelagerten Massen des Spiegelberges, der Heuscheuer etc. an. Diese sind jedoch, wie nach den neueren Untersuchungen der böhmischen Geologen wenigstens für ihre nordwestliche Fortsetzung, die Adersbach - Werkelsdorfer Felsen, bewiesen ist (siehe oben), alle jünger als cenoman und der böhmischen Iserstufe (Unter-Senon) gleichzustellen.

Die übrigen Glieder, deren petrographische Eigenschaften von den früheren Autoren bereits eingehend beschrieben sind, sind sämmtlich vorhanden; Angaben von Petrefacten finden sich in der älteren Literatur nicht. Die räumlich grösste Ausdehnung haben die:

thonreichen Kalksteine, „Pläner“, „Blausteine“,

von untergeordneter Bedeutung sind die sie unterteufenden:

thonig-kieseligen Sandsteine, „Plänersandsteine“, „Rauhsteine“,

von geringster Entwicklung schliesslich:

die unteren Quadersandsteine.

---

[1]) Gürich, a. a. O., p. 143. — Roth, Erläuterungen etc., p. 349, 355, 358. — Beyrich, Diese Zeitschr., I, p. 390. — v. Raumer, a. a. O., p. 121. — Zobel u. v. Carnall, a. a. O., p. 165.

Letztere werden von allen früheren Autoren übereinstimmend als rein sandige Gebilde dargestellt „als grobkörnige, glaukonitische Sandsteine, die in ihren hangenden Partieen zu losem Sande zerfallen". Auch REUSS[1]) betont für den unteren Quader ausdrücklich das Fehlen jeglichen Kalkgehaltes. Local werden aus seinem Verbreitungsgebiet Conglomerate, stets solche mit kieseligem Bindemittel ohne Kalkgehalt, erwähnt, so von BEYRICH[2]) aus der Gegend von Liebenau, aus dem böhmischen Antheil der Section Reinerz[3]), wo sie über den grünen, grobkörnigen Sandsteinen ihren Horizont haben, so auch von ZOBEL und v. CARNALL[4]) aus Hinter-Dörnikau. Alle diese Vorkommnisse — zu letzteren Conglomeraten gehört noch eines, welches man an der Chaussee Cudowa-Carlsberg bei dem 6. Kilometerstein sieht — liegen ausserhalb der Cudowaer Scholle.

Als tiefstes Glied der Kreideformation kannte man also bislang in diesem Theile der Grafschaft Glatz sowohl, als in dem benachbarten böhmischen Gebiete[5]), wie schliesslich auch sonst in Nieder- und Oberschlesien nur rein sandige Ablagerungen.

In der Cudowaer Scholle bildet dagegen eine kalkige Facies den tiefsten Horizont; sie wird hauptsächlich vertreten durch:

den groben, kalkigen Sandstein von Cudowa,

sowie durch:

den kalkigen, conglomeratischen Sandstein von Gross-Georgsdorf bei Cudowa.

Beide werden concordant von dem unteren Quadersandsteine der älteren Karte überlagert:

dem glaukonitischen, Spongiten-reichen Quadersandstein.

Ueber diesem folgen thonig-kieselige Gesteine, deren ältere Bezeichnung als:

„Plänersandstein"

beibehalten werden mag. Derselbe geht hier aber nicht, wie es in der Gegend von Liebenau der Fall sein soll[6]) in den Pläner allmählich über, sondern ist durch eine feste

Glaukonitbank

allerorten von demselben scharf geschieden.

---

[1]) REUSS. Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation, Stuttgart 1845, p. 116.
[2]) ROTH. Erläuterungen, p. 349.
[3]) Ibidem, p. 351.
[4]) ZOBEL u. V. CARNALL, a. a. O., p. 160.
[5]) Vergl. ROTH. Erläuterungen etc., p. 355.
[6]) Ibidem, p. 350.

Von den thonreichen Kalksteinen:

den Plänern,

lassen sich aus petrographischen wie paläontologischen Rücksichten die sonst zu denselben gehörigen:

entkalkten Pläner von Cudowa

trennen. Bezüglich des Alters der einzelnen Glieder lässt sich der Nachweis erbringen, dass die Schichten cenomanen und turonen Alters sind. (Vergl. die Tabelle.)

Gliederung der Kreidescholle von Cudowa.

Verfasser.	Bezeichnung der Horizonte.	Aeltere geognost. Karte von Beyrich, Rose, Roth und Runge.	
Turon	V. entkalkte Pläner von Cudowa IV. kalkige Pläner	g	Cenoman.
Cenoman.	Glaukonitbank III. Plänersandstein	g_1	
	II. Glaukonitischer, Spongiten-reicher Quadersandstein	g_3	
	I. Grober, kalkiger Sandstein von Cudowa und conglomeratischer, kalkiger Sandstein von Gross-Georgsdorf bei Cudowa.		

Die Reihenfolge der dargestellten Glieder ist vollständig nur in der Nähe von Cudowa entwickelt; wendet man sich von letzterem Orte nordöstlich (vergl. die Profile), so trifft man in der Nähe des Bades zunächst die entkalkten Pläner, dann die kalkigen und in dem in nordwest-südöstlicher Richtung sich hinziehenden Jacobowitzer Seitenthale den Plänersandstein, darunter den glaukonitischen, Spongiten-reichen Quadersandstein und zum Schluss, dem Cudowaer Granit unmittelbar aufgelagert, den gro-

ben, kalkigen Sandstein von Cudowa. Alle Glieder liegen vollkommen concordant über einander; der Fallwinkel der ältesten Glieder ist am grössten, er nimmt nach der Mitte zu ab; dasselbe gilt von allen übrigen Theilen der Scholle. An ihrem jenseitigen südwestlichen Rande fehlt die kalkige Facies, von dem glaukonitischen, Spongiten - reichen Quadersandsteine ist nur eine Spur südlich Schlanei angedeutet, und der Plänersandstein lagert unmittelbar den Gesteinen des Rothliegenden an. Nördlich von Gellenau ist das Profil noch einfacher; an beiden Seiten bildet der Plänersandstein die Ränder; wenig südlich von Gellenau hingegen fehlt er auch am Südrande, und man sieht die Pläner unmittelbar an die Permformation angrenzen. In den isolirten Plänersandstein - Partien der Gegend von Lewin fehlen Spuren älterer Glieder mit Ausnahme der Klein - Georgsdorfer Scholle; an ihrem Südwest - Rand hat sich andererseits auch ein kleiner Rest Pläner in 580 m Meereshöhe erhalten. Die Plänersandsteine im südöstlichen Theile der Cudowaer Scholle lagern den Gesteinen des Rothliegenden vollkommen concordant, ebenso wie in den übrigen Theilen der Scholle, auf; die Auflagerungsfläche ist sehr flach, so dass die Unterlage stellenweise noch weithin sichtbar erscheint; scharf heben sich nur die unteren Quader und kalkigen Sandsteine von ihrer Unterlage ab. Das Fallen der Schichten im Südosten ist ein durchgängig westliches und nordwestliches, am Südwestrand der Scholle ein nördliches und in der Mitte bei Cudowa ein nordwestliches.

In vollkommener Discordanz stehen die Kreideschichten nur im Norden der Scholle zur Carbonformation. Die Schichten der letzteren fallen unter steilem Winkel nordöstlich, die Sandsteine der Kreideformation südwestlich ein. Es ist hier eine Fortsetzung der grossen Schwadowitzer Verwerfung zu constatiren. Während der Fallwinkel der Schichten sonst 30° in der Regel nicht übersteigt, sieht man die unteren Quadersandsteine bei Gross-Poříc am linken Ufer der Mettau in steiler Schichtenstellung unter einem Winkel von 75—80° in nordöstlicher Richtung einfallen.

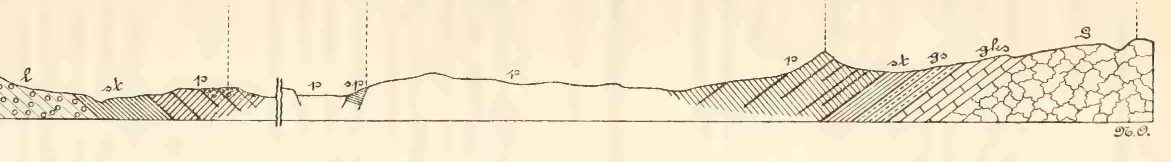
Im Thale von Hinter-Cudowa unterbricht an der Einmündung des Jacobowitzer Seitenthales eine Verwerfung den regelmässigen Zug der älteren Glieder der Kreideformation; desgleichen dürfte mit ähnlichen Ursachen das Auftreten isolirter Plänersandsteinschollen bei Gross-Georgsdorf südöstlich von Cudowa in Zusammenhang stehen.



Profile durch die Kreidescholle von Cudowa. 1 : 25000.

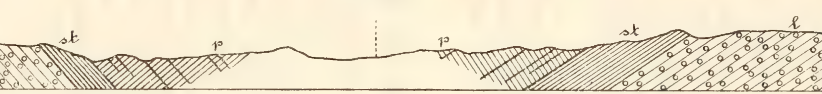
1. Profil von dem Rothen Hübel bis Jacobowitz.

Rothe Hübel. Schotter. Cudowa. NW-Gehänge d. Schlossberges. Schweinsrücken. Jacobowitz.



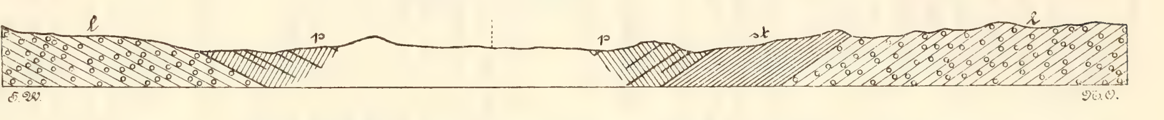
2. Profil von Brzesowie nach NO.

Gellenau.



3. Profil südlich von Gellenau.

Gellenauer Thal.



G = Granit; l = Rothliegendes; gks = grobkörniger, kalkiger Sandstein; gs = glaukonitischer Quadersandstein; st = Plänersandstein; p = Pläner; sp = entkalkter Pläner.

Ablagerungen des Cenoman-Systems.

Innerhalb der Ablagerungen des Cenoman-Systems lassen sich folgende drei Stufen ausscheiden:

III. Sandig-thonige Schichten mit einer Glaukonitbank im Hangenden: „der Plänersandstein“.

II. Glaukonitisch-sandige Schichten: „der glaukonitische. Spongiten-reiche Quadersandstein“.

I. Kalkige, sandige und conglomeratische Schichten: „der grobe, kalkige Sandstein von Cudowa“ nebst „dem conglomeratischen, kalkigen Sandstein von Gross-Georgsdorf bei Cudowa.“

Wo sämmtliche Glieder entwickelt sind, bildet der Plänersandstein das Hangende und wird von dem glaukonitischen Spongiten-reichen Quadersandstein, dieser von den kalkigen Sandsteinen concordant unterlagert.

I. Kalkige, sandige und conglomeratische Schichten.

a. Das kalkige Conglomerat von Klein-Georgsdorf bei Lewin.

An dem Ostrande der Plänersandstein-Scholle von Klein-Georgsdorf bei Lewin liegen längs des Weges am Gehänge des Neu-Jauerniger Thaler Bruchstücke eines aus haselnussgrossen Quarzen und Glimmerschieferstücken bestehenden, durch ein kalkiges, glaukonitisches Bindemittel fest verkitteten Conglomerates verstreut. Die grau-grünen Blöcke mit Bruchstücken von Brachiopoden- und Ostreen-Schalen stammen aus einem benachbarten Gehöft, wo sie vor einigen Jahren bei einer Brunnengrabung als 30 cm mächtige Schicht unter dem Plänersandstein angetroffen wurden.

b. Der conglomeratische, kalkige Sandstein von Gross-Georgsdorf bei Cudowa.

Derselbe ist nur an einer Stelle südöstlich des kleinen, von glaukonitischem Quadersandstein gebildeten Kammes des Pfarrbuschrückens bei Cudowa aufgeschlossen, angesichts der Häuser von Gross-Georgsdorf etwa da, wo westlich des Auberges einige kleinere Baumgruppen am Thalgehänge herabreichen. Kaum 60 m westlich führt von den Abbauen zu Sackisch ein Waldweg vorüber, der sich in der Nähe des höchsten Punktes (cote 547 m) des Sandsteinrückens mit einem von Gross-Georgsdorf kommenden

Wege vereinigt; der im Gebüsch versteckte, 520 m hoch gelegene Aufschluss ist lediglich durch eine geringe Bodenschwelle angedeutet. Er zeigt auf eine Länge von 30 m einen 2—3 m mächtigen, conglomeratischen Sandstein von schwarz-grünem Aussehen, dessen verschiedenfarbige, erbsen- bis haselnussgrosse Quarze, Glimmerschieferstücke und zahlreiche Feldspäthe durch ein reiches, sehr kalkiges Bindemittel ungemein fest verkittet sind; ausserdem ist ein beträchtlicher Glaukonitgehalt vorhanden. Er zerfällt bei der Verwitterung meist in einen rostrothen Sand, theilweise geht er auch in einen gelblich röthlichen, mürben, stark eisenschüssigen Sandstein über. Ueberlagert werden die unter 6° westlich einfallenden Bänke auf eine Länge von etwa 10 m von hellfarbigen Klötzern des glaukonitischen, an Spongiten reichen Quadersandsteins. Das Vorkommen zahlreicher Petrefacten zeichnet diesen kleinen Aufschluss besonders aus; dabei ist die Artenzahl verhältnissmässig gering, aber gerade die typisch cenomanen Formen treten in massenhafter Individuenzahl auf. Der Erhaltungszustand ist, wie überhaupt in allen Schichten, ein sehr schlechter; sehr selten nur sind Fragmente der Schale mit erhalten, zumeist sind es Abdrücke und Steinkerne, oft nur in Bruchstücken.

Es wurden bisher folgende Arten nachgewiesen:

1. *Oxyrhina angustidens* Reuss.
2. *Protocardium Hillanum* Reuss.
3. *Cardium* sp. cf. *alternans* Reuss.
4. *Inoceramus striatus* Mant.
5. *Lima pseudocardium* Reuss.
6. — *ornata* d'Orb.
7. *Pecten asper* Lam.
8. — *acuminatus* Gein.
9. — *laminosus* Mant.
10. — *elongatus* Lam.
11. — sp. cf. *hispidus* Goldf.
12. — sp. cf. *curvatus* Gein.
13. — *aequicostatus* = *Janira (Vola) aequicostata* Lam.
14. *Janira (Vola) quinquecostata* Sow.
15. — — *longicauda* d'Orb.
16. — — *phaseola* Lam.
17. *Spondylus striatus* Sow.
18. *Exogyra columba* Lam.
19. *Ostrea carinata* Lam.
20. — sp. cf. *haliotoidea* Sow.
21. *Caprotina semistriata* d'Orb.

22. *Serpula gordialis* Schloth.
23. — *septemsulcata* Reich.
24. *Terebratula phaseolina* Lam.
25. *Rhynchonella compressa* Lam.
26. *Cidaris vesiculosa* Goldf.
27. *Spongia saxonica* Gein.

Ausserdem in grosser Menge der schlechten Erhaltung wegen nicht bestimmbare Reste von Bryozoen und Spongien. Von den angeführten Versteinerungen sind am häufigsten: *Ostrea carinata, Exogyra columba, Cidaris vesiculosa, Caprotina semistriata, Pecten aequicostatus, P. acuminatus, P. asper,* letzterer in besonders grossen Exemplaren von 8 cm Durchmesser.

Etwa 400 m nördlich des Aufschlusses liegen Bruchstücke desselben conglomeratischen, kalkigen Sandsteins noch einmal am östlichen Gehänge des Pfarrwaldberges in einer kleinen Waldlichtung verstreut.

c. Der grobe, kalkige Sandstein von Cudowa.

Der grobe, kalkige Sandstein von Cudowa ist auf eine Länge von 2 km nördlich des Bades Cudowa zwischen den Thälern von Ober-Deutsch-Tscherbenei und Ober-Cudowa entwickelt, wo er, concordant von den übrigen Schichten der Kreideformation überlagert, die Granitgehänge westlich von Colonie Jacobowitz bedeckt; in einer Reihe von Brüchen, die ihn zur Chaussee-Schüttung, untergeordnet auch als Baustein, in den letzten 10 Jahren ausgebeutet haben und zum Theil noch gewinnen, kann man drei petrographisch verschiedene Zonen in ihm unterscheiden: In dem Liegenden der unteren Zone treten stellenweise in geringer Ausdehnung grobe Grundconglomerate auf; sie wird durch einen kalkreichen Sandstein von schwarz-grauer Farbe mit zahlreichen Feldspäthen gebildet. Die dunkle Farbe ist bedingt durch kohlige Substanzen, die, in Schmitzen und Streifen vertheilt, von pflanzlichen Resten herrühren dürften; es sind meist fingerdicke und eben so breite, zuweilen auch dünne, lang gestreckte Körper, auf den ersten Blick wohl den im groben, kalkigen Sandstein gleichfalls zuweilen vorkommenden Spongiten ähnlich, aber von ihnen ausser durch die schwache kohlige Substanz auch durch die Form verschieden. Eine nähere Deutung gestatten sie freilich nicht. Von ihrem Hangenden ist diese bis zu einer Mächtigkeit von 3 m aufgeschlossene Zone durch eine 20 cm starke, sandigere Zwischenschicht geschieden, die auch Reste einer $1 \frac{1}{2}$ cm dicken stark eisenschüssigen, festen, thonigen Lage enthält.

Die mittlere, 8 m mächtige Zone, Hauptgegenstand des Stein-

bruchbetriebes, besteht aus einem ungemein harten, groben, bis 33 pCt. kohlensauren Kalk enthaltenden Sandstein von grauer Farbe mit bläulichem Anstrich in den tieferen, mit gelblich-röthlichem Schimmer in den höheren Lagen. Grössere Quarzgerölle fehlen. Kaoline und Glaukonitkörner sind sparsam vertreten.

Nach oben verlieren sich die Eigenschaften des grossen Kalkgehaltes, der Härte, des annähernd gleichmässigen Gefüges allmählich, und man kann in der 2—3 m mächtigen oberen Zone als untergeordnete Abarten noch unterscheiden: eine obere bunte Lage; verschiedenfarbige, bei sparsamem kalkigen Bindemittel hier deutlicher hervortretende Quarze und Feldspäthe, sowie Glaukonitkörnchen bedingen das bunte Aussehen dieser sonst mit der gebrochenen verquickten Lage; zuweilen entsteht bei vollständiger Auslaugung des Kalkgehaltes ein mürbes Aggregat von Quarzen und Feldspäthen von gelber Farbe; local eine Muschelbreccie; bei durchgängig feinerem Korn tritt ein grösserer Glaukonit- und Kalkgehalt auf, letzterer bedingt durch die Anhäufung zahlloser, fest verbundener Muschelschalen. Der Kalkgehalt wird hier, wie auch zuweilen in den anderen Lagen, öfters als stengliger Kalkspath, als Sinterbildungen oder in Krystallen auf den Schichtflächen und zahlreichen zur Schichtfläche schiefwinklig oder senkrecht verlaufenden Kluftflächen abgesetzt; eine obere conglomeratische Lage; dieselbe tritt mit grosser Regelmässigkeit im Hangenden auf. Das helle glaukonitreiche, aus Quarzen, Glimmerschiefern und Feldspäthen bestehende kalkige Conglomerat von geringer Härte ist überdies durch das Auftreten zahlreicher kleiner Haifischzähne ausgezeichnet; es ähnelt dem conglomeratischen, kalkigen Sandsteine von Gross-Georgsdorf bei Cudowa. (Vergl. das umstehende schematische Profil.)

Die grösste, durch unmittelbaren Aufschluss sichtbare Mächtigkeit beträgt 15 m.

Von Petrefacten liessen sich nachweisen:

1. *Corax heterodon* Reuss.
2. *Pycnodus complanatus* Ag.
3. *Oxyrhina angustidens* Reuss.
4. *Rhynchonella compressa* Lam.
5. *Exogyra columba* Lam.
6. *Ostrea carinata* Lam.
7. *Cidaris vesiculosa* Goldf.
8. *Pecten asper* Lam.
9. — sp. cf. *laminosus* Mant.
10. — *acuminatus* Gein.

glaukonitischer, Spongiten-reicher Quadersandstein, 3—4 m.		
thonige Zwischenlage bis 0,25 m.		
conglomeratische Lage Muschelbreccie bunte Lage	Obere Zone 2—3 m.	Grober, kalkiger Sandstein von Cudowa.
mittlere Zone 8—10 m.		
sandige Zwischenlage 0,2 m.		
untere Zone mindestens 3 m.		
Grundconglomerate ? m.		
Granit.		

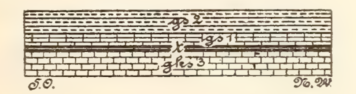
11. *Pecten* sp. cf. *elongatus* Lam.
12. — sp. cf. *membranaceus* Nilss.
13. — sp. cf. *orbicularis* Sow.
14. *Ostrea* sp.
15. *Spongia saxonica* Gein.

Es liegen etwa 100 Stück, darunter 30 Zähne vor, meist in Fragmenten. Das häufigste Fossil ist auch in schönen, grossen Exemplaren *Rhynchonella compressa* Lam., nächst ihr die auf die obere conglomeratische Lage beschränkten Haifischzähne. Die Schalen der Muschelbreccie gehören meist Brachiopoden an, auf anwitternden Flächen treten ausserdem *Cidaris*-Stacheln hervor. Der am östlichen Gehänge des Jacobowitzer Seitenthales fortlaufende Zug des groben, kalkigen Sandsteines von Cudowa beginnt

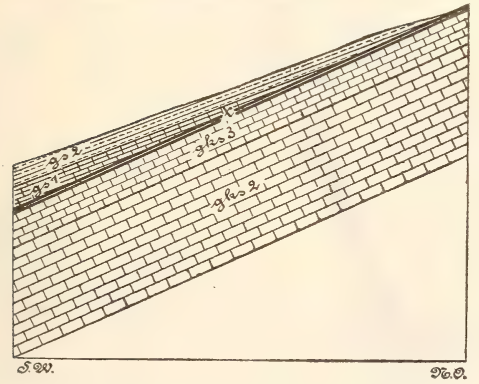
bereits am südlichen Gehänge des Ober-Tscherbeneier Thales, wo seine 6 m mächtigen Bänke in einem 50 m langen Aufschluss anstehen, durch eine thonige Zwischenlage von 1,50 m mächtigen glaukonitischen Spongiten-reichen Sanden getrennt, die ihrerseits von zerblätterten Plänersandstein-Bruchstücken bedeckt werden; ausserdem ist er an dem von Hinter-Jacobowitz nach Tscherbenei führenden Wege in einer Höhe von 580 m aufgeschlossen. Am jenseitigen westlichen Gehänge des Jacobowitzer Seitenthales treten seine Bänke noch einmal in Folge einer Verwerfung südlich Cote 471 m in unmittelbarer Nachbarschaft des Pläners, 2 m mächtig, auf. Von den Steinbrüchen in dem eigentlichen Zuge verzeichnet das Messtischblatt nur die drei nördlichsten; ausser diesen sind noch 3 vorhanden, einer unmittelbar unterhalb des südlichsten der angegebenen Brüche, einer nördlich und einer südlich des Weges nach Jacobowitz. Alle Brüche zeigen im Wesentlichen dasselbe Bild. (Vergl. die Profile 4—10.) Der die Unterlage bil-

(Fortsetzung des Textes pag. 212.)

4. Profil durch Bruch Ia[1]. — 1 : 500.



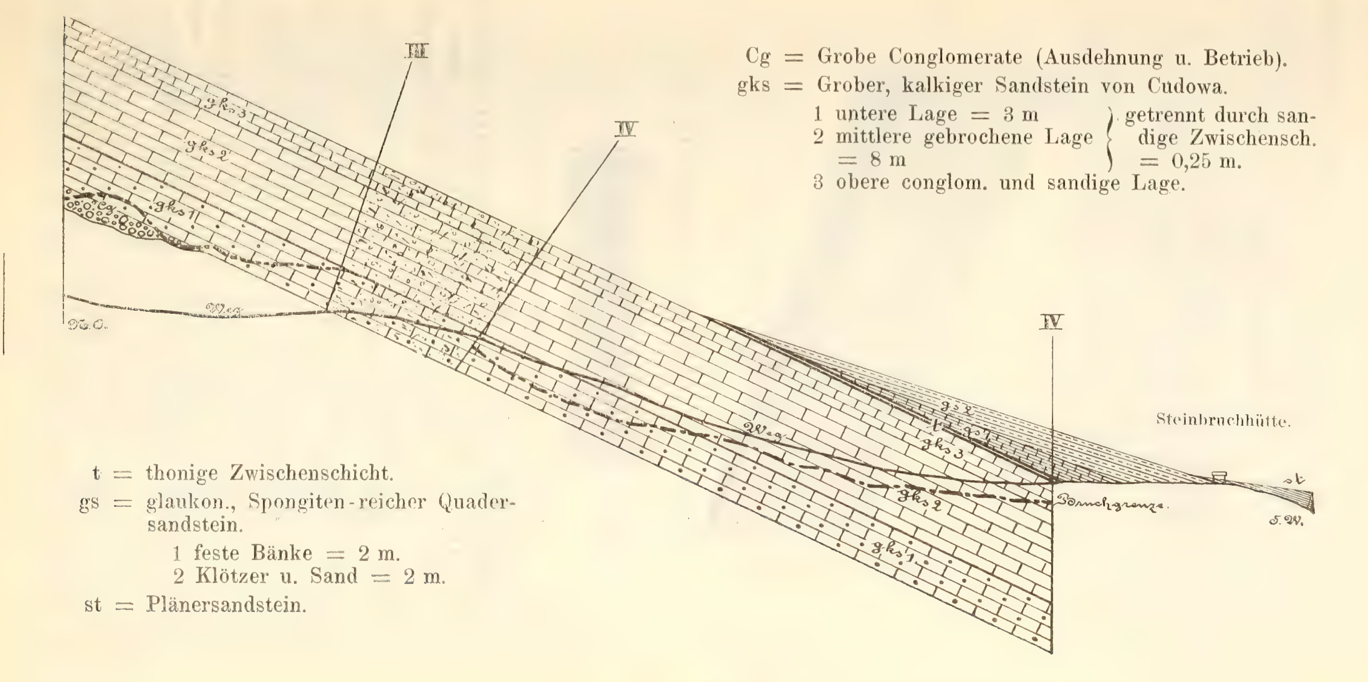
5. Profil durch Bruch Ib. — 1 : 500.



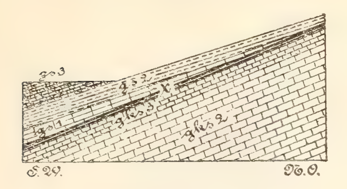
gks = grober, kalkiger Sandstein von Cudowa.
2 = mittlere Zone, Ib = 10 m.
3 = obere Zone Ia = 1,5 m, Ib = 2 m.
t = rostrothe, sandige u. thonige Zwischenlage = 0,15 m.
gs = glaukonitischer, Spongiten-reicher Quadersandstein.
1 = feste, dunkelgelbe, eisenschüssige Bank Ia = 1 m, Ib = 1,5 m.
2 = lose Sande und Klötzer.

[1]) Brüche sind von Norden nach Süden nummerirt.

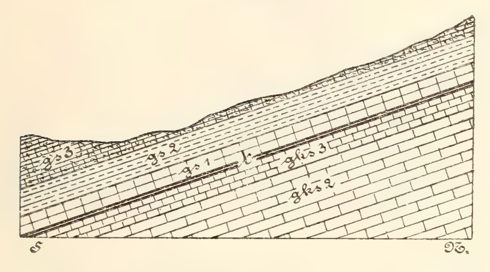
6. Profil durch die beiden unmittelbar über einander liegenden Brüche III u. IV. NO—SW, 100 m lang.
1 : 500.



7. Profil durch Bruch Va.
1 : 500.

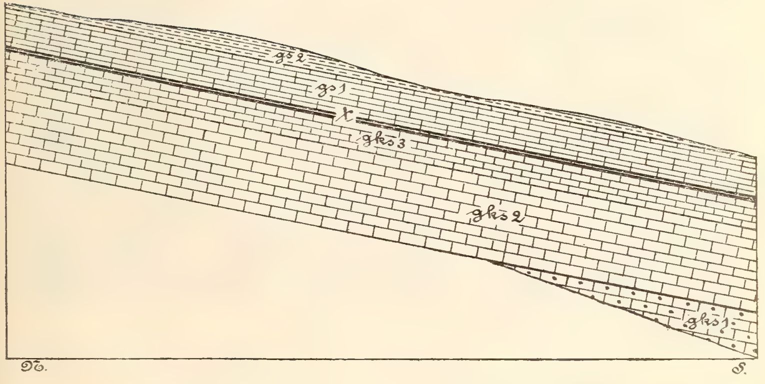


8. Profil durch Bruch Vd.
1 : 500.



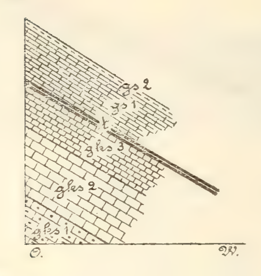
gks = Grober, kalkiger Sandstein von Cudowa.
2 mittlere gebrochene Lage.
3 obere conglom. sandige Lage.
t = thonige Zwischenschicht.
gs = glaukon., Spongiten-reicher Quaders.
1 feinkörnige Spongiten-Bank.
2 grobkörnige Bänke.
3 Sand und Schutt.

9. Profil durch Bruch VIa.
1 : 500.



Buchstaben-Erklärung wie umstehend Profil 10.

10. Profil durch Bruch VIb.
1 : 500.



gks = Grober, kalkiger Sandstein von Cudowa.
1 untere Zone, VIa = 2,5 m, VIb = 3 m.
2 mittler Zone, VIa = 8 m, VIb = 8 m.
3 obere Zone, VIa = 3 m, VIb = 2,5 m.
t = thonige Zwischenlage = 0,25 m.
gs = glaukonitischer, Spongiten-reicher Quadersandstein.
1 feste Bänke, VIa = 2,5 m, VIb = 3,25 m.
2 Sand, VIa = 0,5—1 m, VIb = 0,5 m.

dende Granit ist durch directen Aufschluss in den Brüchen nirgends sichtbar, dagegen geht er in deren Nähe an den Wegen des Oefteren zu Tage. In dem südlichsten der Brüche ist die hier aus conglomeratischen gebleichten Sandsteinen mit viel kohliger Substanz bestehende untere Zone ohne sichtbare scharfe Grenze gegen die mittlere; die obere ist hier 3 m mächtig. In allen Brüchen zeigen die bis $1^1/_2$ m dicken, durch Querzerklüftungen, die unter verschiedenen Winkeln zur Schichtfläche verlaufen, zerlegten Bänke dasselbe Streichen: W 40^0 N; ebenso ist das Fallen überall ein unter 30^0 nach SW gerichtetes.

Allenthalben werden die Bänke der oberen Lage des groben kalkigen Sandsteins von Cudowa durch eine thonige Zwischenlage getrennt von dem sie überlagernden glaukonitischen, Spongitenreichen Quadersandstein, der bei demselben Streichen einen durchgängig geringeren 20^0 betragenden Fallwinkel besitzt; die Mächtigkeit desselben erreicht zuweilen 4 m, von denen bis 2 m auf feste, dunkelgelbe, stark eisenschüssige Bänke und 2 m auf helle lose Klötzer und Sande, beide voller Spongiten, entfallen. Bei dem mittelsten und in der Nähe des südlichsten der Brüche sieht man die Auflagerung des Plänersandsteins auf den glaukonitischen Sanden. (Siehe Profil 4 u. 6, pag. 209.)

II. Glaukonitisch-sandige Schichten.

Sie werden durch den glaukonitischen, Spongitenreichen Quadersandstein vertreten.

Derselbe besteht aus gelblichen oder graulich-weissen, runden Quarzkörnern, die durch ein sparsames Bindemittel verbunden sind; charakteristisch für ihn ist der nie fehlende, bisweilen ungemein reiche Glaukonitgehalt und das Auftreten jener cylindrischen, fingerdicken, oft auch dünneren, sich verzweigenden oder auch knotig anschwellenden Gebilde der *Spongia saxonica* Gein. Das im Grossen und Ganzen gleichmässige Gefüge erleidet local durch das Erscheinen grösserer Quarzkörner eine Veränderung, häufig sind Streifen und Bänder von Eisenoxydhydrat; die unteren Bänke sind besonders stark eisenschüssig und von gelblichbräunlicher Farbe. Bei der Verwitterung zerfällt er stets in einen grünlich weissen Sand. Versteinerungen, nur als Steinkerne vorhanden, sind ungemein selten; es liegen ausser den massenhaften verschiedenartigen Formen der *Spongia saxonica* Gein. [1]) noch vor:

Pecten asper Lam.
Ostrea carinata Lam.
Exogyra columba Lam.
Janira longicauda d'Orb.
— n. sp.

Seine horizontale Verbreitung ist eine geringe.

Bei Klein-Pořic greifen Kreideablagerungen über das westliche Mettau-Ufer und sind dort, wo Strasse und Eisenbahn sich kreuzen, auf eine längere Strecke an dem Gehänge der permischen Schichten zu verfolgen; aufgeschlossen sind lediglich Pläner, welche mit einer Neigung von 25 ° nordöstlich einfallen; der Plänersandstein ist nicht zu bemerken, dagegen sieht man 100 m westlich des Pläneranschnittes Fragmente eines groben, gelblich weissen, glaukonitischen Sandsteins umherliegen. Ihnen ähneln jene Bruchstücke, welche südlich Schlanei an dem Gehänge der Permformation auftreten. Die ältere Karte verzeichnet hier einen schmalen Streifen von unterem Quader; ein kleiner Bruch, der vor 18 Jahren hier bestand, ist jetzt verschüttet und urbar gemacht, doch kann man die groben, grünlichen Sandsteine mit *Exogyra columba* am Waldrande und dem Gehänge noch etwa 100 m aufwärts verfolgen. Manche Stücke des im frischen Zustande grünen, sonst gelblichen Gesteins brausen schwach mit Salzsäure; Blöcke desselben Sandsteines sieht man ferner noch südwestlich

[1]) in etwa 30 Stücken.

jener Stelle an dem vierten der dem südlich gelegenen Rothen Hübel parallel verlaufenden Wege umherliegen. Nördlich Gellenau lassen ähnliche lose Blöcke im Kieferbüschel ein Vorhandensein des glaukonitischen, Spongiten-reichen Quadersandsteins vermuthen, desgleichen am östlichen Rande der isolirten Plänersandstein-Partien südlich und nördlich von Gross-Georgsdorf bei Cudowa. In grösserer Ausdehnung erscheint derselbe sodann südöstlich von Cudowa; nördlich der Abbaue zu Sackisch liegt er als kaum 1,5 m dicke Sandschicht auf den Gesteinen des Rothliegenden, zieht an Mächtigkeit und Festigkeit zunehmend in nordwestlicher Richtung als kleiner Bergrücken hin und endigt in einem Steinbruch bei der Heuscheuer - Chaussee. Durch seine weisse Farbe und sein orographisches Auftreten hebt er sich deutlich ab von den Gesteinen der Permformation, desgleichen von den Plänersandsteinen durch den Glaukonitgehalt und dadurch, dass er zu einem weissen, von Thon freiem Sande zerfällt. Ein kleiner Steinbruch, 100 m nördlich der höchsten Erhebung, 547 m, des Pfarrbuschrückens, zeigt in einer Mächtigkeit von 3 m die Bänke des hier ungemein glaukonitreichen Sandsteins entblösst; die quaderförmige Absonderung tritt hier weniger hervor; als Zwischenlage ist eine stark eisenschüssige, glimmerreiche, feste, thonige Sandsteinschicht von 2 cm zu bemerken. Die Schichten fallen unter 15 ^{0} nach Westen, ebenso wie die Quader eines 200 m nördlich hiervon gelegenen verlassenen Steinbruches, welche stark eisenschüssig, grobkörnig, von gelb-brauner Farbe, an Spongiten ungemein reich auf eine Länge von 40 m 4 m mächtig aufgeschlossen sind und unter 20 ^{0} nach Westen fallen. In dem an der Heuscheuer-Chaussee gelegenen verlassenen Bruch sieht man in einer Mächtigkeit von 5 m die unter 15 ^{0} westlich einfallenden Bänke von den Plänersandsteinen und von den diesen auflagernden Plänern bedeckt. Der glaukonitische, Spongiten-reiche Quadersandstein setzt dann jenseits des Cudowaer Thales fort und ist als stete Bedeckung des groben, kalkigen Sandsteines im Jacobowitzer Seitenthale zu verfolgen; am nördlichen Gehänge des Ober-Tscherbeneier Thales überlagert er unmittelbar den Granit und zieht als 2 m hoher Steilrand am Gehänge ausbeissend in der Richtung N 15 O, unter 15 ^{0} westlich fallend, über die kleine Daufalka nach Straussenei hin. Aufschlüsse sind in einer Sandgrube wenig östlich des Weges nach Straussenei, an diesem selbst etwa 150 m nördlich der Liebich-Mühle, wo die festen groben Quader grosse Granitstücke umschliessen, dann westlich in einer Sandgrube am Ufer des Baches. An der Landesgrenze steht er bei Grenzstein 96 wiederum an und ist dann längs derselben bis zu dem von Mokřiny und Světlo

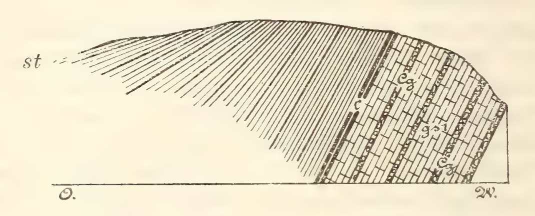
nach Straussenei führenden Wege, dann südlich begrenzt durch das vom Wilhelminestollen nach Ober-Zdárek führende, dem Plänersandstein zugehörige Thal, über dieses Dorf in westlicher Richtung, dann südlich Zličko über cote 522 m östlich Hronow zu verfolgen, wo er an der Waldgrenze an dem nach Zličko führenden Wege sein Ende findet. An dem westlichen Gehänge des vom Wilhelminestollen südlich gehenden Thales erscheint er oberhalb eines grösseren Aufschlusses von Conglomeraten des Carbon, steht an der Strasse in zwei grösseren Brüchen ausgebeutet in unmittelbarer Nähe der Häuser von Ober-Zdárek an und bedeckt in dem kleinen Seitenthale nach Sedmakowitz als 1 m weisse, glaukonitische Sandbank die älteren rothen Sandsteine. In den beiden, ca. 40 m breiten und 15 m hohen Aufschlüssen ist das Streichen der bröcklichen Sandsteine, deren Glaukonitkörner in Eisenoxydhydrat übergehen, ein gleiches, W 40° N, das Fallen ein unter 15° südwestlich gerichtetes. Die Gesteine der Carbonformation haben dasselbe Streichen[1]), sie fallen dagegen sämmtlich N 60° O. Eine neu aufgefahrene Versuchsstrecke am dritten Flötz der Wilhelmine-Grube, welche gegenwärtig (Herbst 1891) 850 m südlich vom Eingangsstollen entfernt etwa 70 m unter Tage — oberflächlich streicht an der Stelle Plänersandstein aus — ihr Ende hat, ist dort an einer grossen W 40° N streifenden Kluft angelangt, welche mit einem Winkel von 29° westlich fällt. Ein fester, grober, rother Sandstein, mit 60° betragender Neigung östlich einfallend, ist durch eine 2—5 cm mächtige, schwarze, feste Lettenschicht von einem westlich sich verflächenden schwarzen, groben Sandstein getrennt. Der letztere, aus eckigen und runden Quarzen verschiedener Grösse ohne auffällige fremde Einschlüsse mit quarzig-thonigem Bindemittel bestehend, führt *Pecten*-Fragmente und deutliche Abdrücke von *Ostrea carinata* Lam. und ist besonders durch kohlige Schmitzen und Streifen und dieselben augenscheinlich pflanzlichen, von kohliger Substanz umgebenen Reste, welche die untere Zone des groben, kalkigen Sandsteines von Cudowa auszeichnen, bemerkenswerth. Eine grosse Verwerfung trennt also scharf die Kreideablagerungen von denen der Carbonformation; die Schwadowitzer Dislocationskluft findet bis hierher ihre südöstliche Forsetzung. Schliesslich sieht man 1400 m südlich der Kirche von Hronow am linken, östlichen Mettau-Ufer in einem

---

[1]) Abgenommen bei Hronow, an der Kirche, jenseits der Eisenbahn östlich Zbečnik, 400 m östlich Hronow, im Walde am Wege nach Zličko, an der Wegkrümmung nordwestlich cote 522 m, nördlich derselben, im Thale der Wilhelminengrube.

scharf hervortretenden Hügel 4 je 2 m mächtige Bänke des glaukonitischen, Spongiten-reichen Quadersandsteines mit *Ostrea carinata* LAM. und *Pecten*-Bruchstücken, getrennt durch grobe, conglomeratische Zwischenlagen in steil erhobener Schichtenstellung unter 75—80° N 65° O einfallend auf 40 m Länge anstehen. Die 15 m mächtigen, darüber liegenden Plänersandsteine nehmen bald eine flachere Lagerung an.

11. Profil am linken Mettau-Ufer südlich Hronow.
1 : 500.



Cg = conglomeratische Lagen in
gs₁ = feste Bänke des Quadersandsteins
t = thonige Zwischenschicht.
st = Plänersandstein.

III. Sandig-thonige Schichten mit einer Glaukonitbank im Hangenden.

Ihnen entspricht der Plänersandstein.

In frischem Zustande ist das Gestein ein blau-grauer, feinkörniger Sandstein mit starkem Thongehalt, wenig weissen Glimmerschüppchen und sparsamen, saftgrünen, erst im Dünnschliff deutlich wahrnehmbaren Glaukonitkörnchen; die thonige Substanz ist durch Eisenoxydhydrat häufig verunreinigt; durch dunklere, glaukonitfreie Thonschmitzen erhält das Gestein ein fleckiges Aussehen, es erscheint flammig gestreift. Bei der Verwitterung bekommt es eine gelbliche bis bräunliche Farbe, hierbei treten auch die Glaukonitkörnchen deutlicher hervor, und die häufigeren Imprägnationen von Eisenoxydhydrat sind zu Bändern oder concentrischen Streifen angeordnet. Das meist gleichmässig feinkörnige Gestein weist nur local in unteren Lagen grössere Quarzkörnchen, auch Glimmerschieferstücke als Ausnahmen auf; es ist fein poros, stets kalkfrei. Nur ganz untergeordnet, z. B. bei Cudowa ist in dem dort gleichzeitig dichteren, specifisch schwereren Sandstein ein geringer Gehalt von kohlensaurem Kalk nachweisbar. In dem Hangenden nimmt unvermittelt der Glaukonitgehalt in solchem Maasse zu, dass er den Charakter des Gesteins vollständig modi-

ficirt; es nimmt eine dunkelgrüne bis schwärzliche Farbe an. Diese stets auftretende feste, durchschnittlich etwa 1,25 m mächtige Glaukonitbank gelangte auf der Karte zur Ausscheidung. Der Plänersandstein ist des Thongehaltes wegen hart und fest, nur ausnahmsweise mürbe; stets von zahlreichen, unter einander und auf die Schichtfläche recht- und schiefwinkeligen Absonderungen durchzogen, bricht er in dünnere oder dickere, nicht luftbeständige Platten und zerfällt unter dem Einfluss der Atmosphärilien in eckige Klötzer, sodann in kleine scherbenförmige, stets aber scharfkantige Bruchstücke.

Er ist den älteren Gliedern regelmässig aufgelagert; dem Zuge seiner Schichten folgt die Thalbildung, so z. B. ist sein Auftreten am Nord- und Ostrande der Scholle bis zum Thale von Ober-Cudowa durch eine Senke zwischen den Bänken des unteren Quaders und den sich höher erhebenden Plänerhügeln bezeichnet. (Siehe das umstehende Profil 12.)

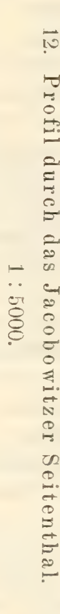
Petrefacten sind selten[1]); die meisten wurden bei Lewin gefunden und zwar vertheilen sie sich annähernd gleichmässig auf die beiden isolirten Plänersandstein-Schollen des schwarzen Busches und von Klein-Georgsdorf und den westlich von Lewin in südöstlicher Richtung sich hinziehenden Zug, der im Stehrberg oberhalb Krzischnei endet. Ein kleiner Theil wurde auf dem Hradisch, 522 m, nördlich von Lewin gesammelt. Vollständige Exemplare mit Schale fehlen durchgehends, überhaupt ist die Schale auch in Fragmenten nur sehr selten erhalten, z. B. in dem schwach kalkhaltigen Plänersandsteine östlich von Cudowa; meist sind es Abdrücke und Steinkerne, zum grössten Theil auch nur Fragmente derselben, und die genaue Bestimmung ist nur durch den Umstand möglich, dass bei dem ebenmässig feinen Korn die Sculpturen deutlich wahrzunehmen sind. Die Reste treten in der Regel allein auf; vereinzelt nur, z. B. an der Grenze der Nerbotiner Gemarkung, finden sich Bruchstücke in grösserer Zahl regellos durch einander gemengt. Es wurden folgende Arten bestimmt:

1. *Ptychodus* sp. cf. *polygyrus* Ag.
2. *Actinocamax plenus* Blainv.
3. *Pleurotomaria plauensis* Gein.
4. *Modiola capitata* Zittel.
5. *Avicula anomala* Sow.
6. *Inoceramus striatus* Mant.
7. *Lima pseudocardium* Reuss.

[1]) Durch längeres Sammeln, bei welchem mich hier Herr Grundey freundlichst unterstützte, wurden etwa 280 Stück zusammengebracht.

12. Profil durch das Jacobowitzer Seitenthal.

1 : 5000.



G = Granit.
gks = grober, kalkiger Sandstein von Cudowa.
gs = glaukonit., Spongiten-reicher Quadersandstein.
st = Plänersandstein.
p = Pläner.

8. *Lima ornata* d'Orb.
9. — sp. cf. *Hoperi* Mant.
10. — sp. cf. *Sowerbyi* Gein.
11. *Pecten asper* Lam.
12. — *orbicularis* Sow.
13. — *laminosus* Mant.
14. — *elongatus* Lam.
15. — *acuminatus* Gein.
16. *Janira (Vola) longicauda* d'Orb.
17. — — *aequicostata* Lam.

18. *Spondylus hystrix* Goldf.
19. *Exogyra columba* Lam.
20. *Ostrea carinata* Lam.
21. *Rhynchonella compressa* Lam.
22. *Cidaris vesiculosa* Goldf.
23. — *Reussii* Gein.
24. *Spongia saxonica* Gein.

sowie näher nicht bestimmbare Arten der Gattungen *Cardium, Pinna, Inoceramus, Turbo, Lima* und *Pecten.*

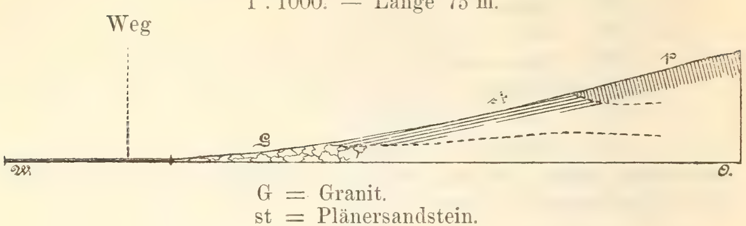
Am häufigsten treten *Pecten asper, Ostrea carinata, Exogyra columba* und *Janira longicauda* auf, sodann *Pecten laminosus* und *Lima pseudocardium.* Bemerkenswerth ist das Vorkommen von *Actinocamax plenus.*

Der Plänersandstein ist das verbreitetste der cenomanen Glieder; Aufschlüsse beschränken sich dagegen auf einen kleinen Bruch im schwarzen Busch bei Lewin und auf einige kleinere gelegentliche Weganschnitte. Seine Mächtigkeit dürfte 15 — 20 m betragen. Sein Auftreten bei Gross-Pořic südlich Hronow wurde bereits erwähnt; am Nordrand der Kreidescholle ist er auf eine kurze Strecke östlich Hronow bemerkbar, alsdann streicht er westlich von cote 522 m in südöstlicher Richtung im Zdáreker Thale, an der Abzweigung des Weges nach Zličko angeschnitten (Fallen unter 15^0 nach Südwest), als zusammenhängender Zug zwischen den westlich sich erhebenden Plänerhügeln und den östlichen von den älteren Gliedern der Kreide bedeckten Gehängen der älteren Formationen hin. An dem Wege von Ober-Tscherbenei nach Straussenei sieht man die Auflagerung des Pläners auf ihm, desgleichen im Thale an der Liebichmühle; stets schaltet sich zwischen die unter einem Winkel von 15^0 südwestlich einfallenden Schichten die Glaukonitbank ein. Des Plänersandsteins im Gebiete der Brüche des Jacobowitzer Seitenthales wurde bereits gedacht; in der Nähe des südlichsten der Brüche sieht man Pläner über dem Plänersandstein übergreifend im Bachbett anstehen; die Ueberlagerung ist nicht aufgeschlossen:

(Siehe Profil 13 auf pag. 220.)

An der Heuscheuer Chaussee im Cudowaer Thale tritt der Plänersandstein wie die älteren Glieder in Folge einer Verwerfung über 400 m von seinem Ausstrich am östlichen Thalgehänge des Jacobowitzer Seitenthales entfernt wieder auf und ist hier 3,75 m mächtig mit einer festen Glaukonitbank von 1,25 m auf eine Länge von 30 m aufgeschlossen. Sein Fallen ist hier mit einem Winkel von 20^0 ein nach Nordnordwest gerichtetes; auch

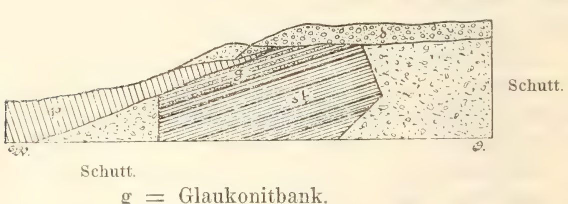
13. Profil im Bett des Jacobowitzer Baches.
1 : 1000. — Länge 75 m.



G = Granit.
st = Plänersandstein.
p = Pläner.

hier sieht man die Auflagerung des Pläners. Beide, Plänersandstein und Pläner sind gleichmässig von bis 3 m mächtigen, älteren Flussschottern bedeckt, die sich von hier noch 200 m thalaufwärts verfolgen lassen und mit Ausnahme einer Spur am südlichen Thalgehänge, am Wege zu dem oben erwähnten Steinbruch sonst nirgends nachzuweisen sind:

14. Profil im Thale von Ober-Cudowa.
1 : 500.



g = Glaukonitbank.
st = Plänersandstein.
p = Pläner.
d = älterer Flussschotter.

Eine grössere horizontale Ausbreitung erlangt der Plänersandstein im Pfarrwald; hier sind seine plattenförmig brechenden, festen, grau-blauen Schichten an der Aussichtsbank (am Buchstaben a des Wortes Cudowa) 2 m mächtig unter einem Winkel von 20^{0} westlich fallend aufgeschlossen. Von Neu-Sackisch an bildet der Plänersandstein dann das älteste Glied der Kreideformation und lagert den Gesteinen des Rothliegenden unmittelbar auf; bei Gellenau ist sein fortlaufender Zug durch Thonschiefer unterbrochen; er endet im Hradisch, wo seine mit geringer Neigung westlich fallenden Schichten in dem Wege von Lewin nach Tanz entblösst sind. Auch am westlichen Gehänge des Schnellethales lagert er als tiefster Horizont der Permformation auf — nur

an der Chaussee erscheinen in der Nähe des Zollhauses Reste des unteren Quaders; zuerst ist er von Lehm bedeckt, der hier stellenweise zur Ziegelfabrication gewonnen wird, dann lässt er sich als dünne Decke auf den rothen Conglomeraten in südöstlicher Richtung bis in die Nähe von Gellenau verfolgen; hier verschwindet er und die Plänerschichten treten auf längere Strecke direct mit den Gesteinen des Rothliegenden und den Thonschiefern südlich Järker in Berührung. Südöstlich dieses Dorfes erscheint der Plänersandstein dann noch einmal auf eine kurze Strecke westlich der hier sich immer mehr verschmälernden Plänerschichten. Dagegen sieht man ihn gegenüber dem Hradischberg über den Thonschiefern und Conglomeraten des Rothliegenden als dünne Decke bis Krzischnei sich hinziehen. Oestlich des Kuttler und jenseits des nördlich davon gelegenen Jauerniger Thales bedeckt er in kleineren Partieen das Urgebirge. In der Scholle des schwarzen Busches wird der Plänersandstein in einem 40 m langen Bruch von 4 m Höhe ausgebeutet; die Glaukonitbank beträgt 1,25 m; die vielfach zerklüfteten, durch 3 cm starke mergelige Zwischenlagen getrennten Bänke sind unter 5—6^0 nach Nordwesten geneigt.

Eine schmale Zone von Plänersandstein zieht sich von Hinter-Cudowa in südöstlicher Richtung dem Granitausstrich folgend über Gross-Georgsdorf bis Tanz; die thonreichen, sehr zerklüfteten Schichten sind am Kastner'schen Wirthshause in Gross-Georgsdorf aufgeschlossen und fallen hier unter einem Winkel von 25^0 nach Westen.

Ablagerungen des Turon-Systems.

Innerhalb der Ablagerungen des Turon-Systems lassen sich zwei dem Alter nach nicht verschiedene Glieder ausscheiden:

II. Thonig-sandige Schichten: die entkalkten Pläner von Cudowa.

I. Kalkig-thonige Schichten: die Pläner.

I. Kalkig-thonige Schichten.

Der Pläner ist ein in seinen petrographischen Eigenschaften ungemein wechselndes Gestein; in frischem Zustande ist er ein dunkelblauer, sehr fester Kalkstein, von scharf muscheligem Bruch, welcher sich in kubische Stücke, grosse Platten oder Klötzer sondert; Kalk- und Thongehalt wechseln, ersterer beträgt nach meinen Bestimmungen stellenweise (z. B. Tscherbenei bei Cudowa) 75 pCt. Der Verwitterung fällt er zumeist schnell anheim; zahlreiche, zur Schichtfläche senkrechte Absonderungen, oft auch

einander schneidend, theilen ihn in stabförmige Stücke, in „Griffel“. Oberflächlich wittert der Kalkgehalt heraus, und es entsteht eine gelbe, thonige Sandhülle um einen kalkreichen Kern; thonreichere Gesteine zerfallen schneller, z. B. die mergelartigen Pläner südlich Gellenau. Zahlreich sind Schwefelkies-Concretionen, namentlich aber Adern und Schnüre von Kalkspath, auch zuweilen mit ausgebildeten Krystallen. Des Thongehaltes wegen ist der Pläner für Wasser undurchlässig, es bilden sich daher leicht Wasseransammlungen auf ihm, und deshalb zeichnen Plänergebiete sich durch ihre Neigung zur Versumpfung aus. Seine wechselnde Festigkeit bedingt ein verschiedenes orographisches Verhalten; er bildet theils flache Wellen, theils einzelne höhere Hügel im Gelände.

Petrefacten gehören zu den allergrössten Seltenheiten; es fanden sich in dem ganzen Verbreitungsgebiet in kaum 25 Exemplaren:

1. *Inoceramus labiatus* Gein.
2. — *Brongniarti* Sow.
3. *Rhynchonella plicatilis* var. *octoplicata* Sow.
4. *Lima* sp. cf. *canalifera* Goldf.
5. *Pecten pulchellus* Nilss.

Meist sind es Abdrücke von *Inoceramus labiatus* Gein.; *Inoceramus Brongniarti* Sow. kommt in einigen $^1/_3$ m grossen Exemplaren vor.

Die Plänerablagerungen nehmen den weitaus grössten Theil der Kreidescholle von Cudowa ein; im nordwestlichen Theile derselben sind sie meist von einer Schotter- oder Lehmdecke bedeckt; der Lehm enthält stets zahlreiche Gerölle. Die Schotterdecke ist stellenweise, z. B. südlich des Tscherbeneier Wassers und nördlich Schlanei 2—3 m stark, in der Regel jedoch geringer, die Lehmdecke erreicht westlich des Dorfes Zdárek eine Mächtigkeit von 5 m, ebenso wie in der Cudowaer Ziegelei. Die österreichische geologische Specialkarte scheidet alle diese Schotter- und Lehmablagerungen als „Löss“ aus. Die Ueberschotterung des Pläners ist auch im Schnellethal südlich Sackisch und nördlich von Gellenau wahrzunehmen. Aufschlüsse sind daher im Pläner wenige vorhanden; sie beschränken sich auf grössere Flussthäler, Mettau-, Tscherbeneier-, Cudowaer- und Schnelle-Thal und auf Weganschnitte. Die grösste Mächtigkeit des Pläners beträgt nahezu 100 m.

Die Pläner am westlichen Mettau-Ufer nahe Klein-Poříc fallen unter einem Winkel von 25° in nordöstlicher Richtung ein; der Fallwinkel ist geringer bei den Bänken, welche, je 1,25 m

stark, in 15 m betragender aufgeschlossener Mächtigkeit am östlichen linken Ufer dieses Flusses bei Gross-Pořic anstehen; in der Gegend von Hronow fehlen jegliche Aufschlüsse, erst in Zdárek sieht man wieder Pläner mit einem Streichen W 40° N unter 20° südwestlich einfallen. Der in südöstlicher Richtung über den Epheuberg, Schweinsrücken sich fortsetzende Zug, der im Cudowaer Thale sich westlich wendet, zeigt in seinem der Südost-, Ost- und Südseite (Schlossberg) zugewendeten Steilabfall (von 30 — 80 m) die Plänerfelsen öfters entblösst. Nach Westen, beziehungsweise Norden dacht das Terrain sich gleichmässig ab. Wo die Schichten des südöstlich streichenden Zuges aufgeschlossen sind (Zdárek, südlich Mokřiny, Svetlo, Epheuberg, Schweinsrücken), kann man ihr südwestliches Einfallen wahrnehmen, so namentlich in einem 25 m hohen Steinbruch am nordwestlichen Ende des Schweinsrückens im Thale von Ober-Tscherbenei, dessen 1,5 m mächtige, zerklüftete Bänke mit einer Neigung von 30° in westsüdwestlicher Richtung einfallen; die des westlich streichenden Zuges verflächen sich allmählich über Nordwesten nach Norden. Die Pläner am Wege von Deutsch-Tscherbenei nach Zdárek fallen nach Nordwesten, an der Tscherbeneier Kirche nach Nordnordwest, zwischen Tscherbenei und Cudowa unter einem Winkel von 15° nach Nord, desgleichen im Schlossberg bei Cudowa, westlich Klein-Cerma unter 20° nach Norden, ebenso die am rechten Schnelle-Ufer bei Schlanei in mehreren kleineren Aufschlüssen sichtbaren. Die Auflagerung des Pläners auf dem Plänersandstein sieht man im Cudowa-Tscherbeneier und Jacobowitzer Thale, am Galgenberg nordwestlich von Lewin, und an dem Westrand der kleinen Georgsdorfer Scholle, wo ausser Zusammenhang mit dem westlichen Verbreitungsgebiet ein kleiner Rest Pläner sich am östlichen Gehänge des Kuttler-Thales erhalten hat. Grössere Aufschlüsse im Pläner des südlichen Theiles der Scholle sind am Grossen und Kleinen Steinberg im Park Gellenau vorhanden, wo 20 m hohe Felswände unter einem Winkel von 15° westlich fallend, auf eine Länge von 70 m entblösst sind, auf dem Galgenberg in einer Höhe von 509 m, am Schnelle-Ufer hier und da, und südlich des Galgenberges an der Lewin-Cudowaer Chaussee, 1 km unterhalb der Stadt; die Schichten fallen hier unter 6 — 10° (auf dem Galgenberg 15°) nach Nordwesten. Ein nordnordöstliches und nördliches Einfallen zeigen die Pläner am westlichen Gehänge des Schnelle-Thales, so die mergeligen südlich von Gellenau, auf dem Wege nach Brzesowie, am Gehänge des Rothen Hübels und in einem kleinen zu Schlanei gehörigen Stein-

bruch, dessen Schichten der Verwitterung sehr anheimgefallen sind; der Fallwinkel beträgt 20—30°.

II. Thonig-sandige Schichten.

In der unmittelbaren Umgebung des Bades Cudowa zeigen die Pläner ein ganz verändertes Aussehen; der Kalkgehalt fehlt vollständig und sie erscheinen als grau-weisses, thonig-sandiges, poröses Gestein, ausgezeichnet durch ungemein zahlreiche kleine, weisse Glimmerschüppchen und häufige Verunreinigungen von Eisenoxydhydrat. Sie sind als 4 m mächtige Bänke innerhalb der Anlagen des Bades an der nach Tscherbenei führenden Strasse aufgeschlossen, ausserdem noch nördlich des Bades bis über die Hussitenkapelle hinaus zu verfolgen, dann in einem Theile des Cudowaer Thales, ferner südlich desselben bei Neu-Sackisch weit verbreitet, ohne dass es möglich wäre, ihre Grenzen gegen die kalkigen Pläner scharf zu ziehen; sie zerfallen sehr bald zu thonigem Sand. Das Fehlen des Kalkgehaltes dürfte mit den an Kohlensäure reichen Mineralquellen des Bades Cudowa, deren feste Bestandtheile über 17 pCt. kohlensauren Kalk enthalten, in einem gewissen Zusammenhange stehen. Ihre petrographischen Eigenschaften allein rechtfertigen eine Ausscheidung der „entkalkten Pläner von Cudowa", die auch in paläontologischer Hinsicht begründet ist. Im Gegensatz zu der grossen Petrefactenarmuth der kalkigen Pläner steht eine kleine, reichere charakteristische Fauna der entkalkten Pläner. Sie enthalten:

1. *Micraster cor testudinarium* Goldf.
2. *Cidaris* sp. cf. *subvesiculosa* d'Orb.
3. *Inoceramus labiatus* Gein.
4. — *Brongniarti* Sow.
5. *Pecten* sp. cf. *decemcostatus* Münster.
6. — *Dujardini* Römer.
7. — *pulchellus* Nilss.
8. *Lima Sowerbyi* Gein.
9. — *pseudocardium* Reuss.
10. *Modiola capitata* Zittel.
11. *Ostrea* sp. cf. *hippopodium* Nilss.
12. — sp. cf. *semiplana* Sow.
13. *Spondylus* sp.

Der Erhaltungszustand der 50 vorliegenden Stücke ist schlecht; am häufigsten kommt *Inoceramus Brongniarti* vor, dann *Inoceramus labiatus, Pecten pulchellus* und *P. Dujardini*. Letzteren erwähnt Römer in seiner Geologie von Oberschlesien, p. 340

„aus dem cenomanen Plänersandsteine an der Hussitenkapelle von Cudowa" [1]); dieselbe Notiz bringt Geinitz in seinem Elbthalgebirge [2]), II, p. 36. Das Exemplar stammt aber gleichfalls aus den entkalkten Plänern von Cudowa.

Cenoman und Turon sind nach den vorstehenden Darlegungen nicht nur durch die in den hangenden Schichten des Plänersandsteins auftretende Glaukonitbank, sondern auch in paläontologischer Beziehung scharf geschieden. Von den 15 turonen Arten sind nur 2 unter den 42 cenomanen anzutreffen; beide Arten, *Lima pseudocardium* Reuss und *Lima Sowerbyi* Gein. sind überdies im Turon in nur wenigen, nicht gerade deutlichen Exemplaren vorhanden. Die cenomanen Versteinerungen finden sich fast sämmtlich unter den von Geinitz aus dem sächsischen Cenoman, dem unteren Quadersandstein und dem unteren Pläner aufgeführten wieder, desgleichen die turonen Arten in seinem Verzeichniss dieser Petrefacten der höheren Glieder. Sie kommen auch zum grössten Theile in den cenomanen böhmischen Korytzaner Schichten, beziehungsweise den turonen Weissenberger und Mallnitzer Schichten vor. In beiden Stufen sind am zahlreichsten gerade diejenigen Petrefacten vorhanden, die in allen anderen cenomanen und turonen Ablagerungen die hauptleitenden sind.

Die drei cenomanen Glieder: der grobe, kalkige Sandstein von Cudowa nebst dem conglomeratischen, kalkigen Sandstein von Gross-Georgsdorf bei Cudowa, der glaukonitische, Spongiten-reiche Quadersandstein und der Plänersandstein sind petrographisch sowohl wie nach ihren Lagerungsverhältnissen deutlich verschieden. In paläontologischer Beziehung ist zwischen den ersten beiden ein merklicher Unterschied nicht vorhanden, dagegen zwischen jenen beiden einerseits und dem Plänersandstein andererseits. Der Plänersandstein stimmt zwar hinsichtlich seiner Hauptpetrefacten: *Pecten asper* Lam., *Exogyra columba* Lam., *Ostrea carinata* Lam., *Janira longicauda* d'Orb., *Inoceramus striatus* Mant. mit den unteren Gliedern überein, doch zeigen sich in ihm bereits einige Formen, die anderwärts nicht auf das Cenoman beschränkt sind. Unter seinen 24 Arten sind 10, welche Frič auch aus den Weissenberger und Mallnitzer Schichten anführt, so haupt-

---

[1]) Etiquette des betreffenden, im Breslauer Museum befindlichen Exemplares mit der Handschrift F. Römer's.

[1]) Geinitz. Das Elbthalgebirge in Sachsen, Cassel 1872—1876, 2. Bd. Palaeontographica, Bd. 20.

sächlich: *Modiola capitata* ZITTEL., *Avicula anomala* SOW.. *Lima pseudocardium* REUSS., *Cidaris Reussii* GEIN.

FRIČ[1]) erwähnt ausserdem noch *Janira longicauda* D'ORB. aus den „Semitzer Mergeln" bei Schwadowitz; hierzu ist aber zu bemerken, dass FRIČ selbst[2]) die „schwarz-grauen Pläner", in denen dort *Janira longicauda* mit *Pecten laminosus* und *P. orbicularis* vorkommt, früher zu den cenomanen Korytzaner Schichten rechnete. Handstücke dieser „Semitzer Mergel" im Breslauer Museum stimmen mit dem Plänersandstein vollständig überein. Die Petrefacten des Plänersandsteins stammen fast sämmtlich aus der Umgegend von Lewin, wo derselbe ohne Unterlage älterer Glieder den älteren Formationen unmittelbar aufruht; hier besitzt er gleichzeitig die räumlich grösste Ausdehnung; wo die älteren Glieder aber entwickelt sind, ist er als schmales Glied von geringer Mächtigkeit ohne Fossilien ihnen aufgelagert. Er vertritt also bei Lewin die älteren Glieder, ebenso wie in Sachsen[3]) der Carinaten-Quader auch ganz oder theilweise durch den Carinaten-Pläner oder Unterpläner verdrängt werden kann. Der glaukonitische, Spongiten-reiche Quadersandstein entspricht dem unteren Quadersandstein der älteren Autoren, dem Sandsteinzug der Harte in der Löwenberger Kreidemulde[4]), dem Leobschützer Sandsteine RÖMER's[5]), dem unteren Quadersandsteine von BEYRICH, GEINITZ und REUSS; dem Carinaten-Quader der neuen sächsischen Specialkarte. In den 5 Hauptfacies, die FRIČ unter den Korytzaner Schichten unterscheidet, findet er seine Aequivalente in den sandigen Schichten A, besonders der Facies von Hnatnic bei Wildenschwerdt. Auch der Carinaten-Quader weist zuweilen wie der Spongitensandstein von Gross-Poříc südlich von Hronow Bänke von Conglomeraten auf. Das kalkige Conglomerat von Klein-Georgsdorf bei Lewin, der conglomeratische kalkige Sandstein von Gross-Georgsdorf bei Cudowa entsprechen der Hauptfacies „C" der Korytzaner Schichten, „den Conglomeratschichten". In Schlesien sind ähnliche Bildungen bisher nicht bekannt; in Sachsen erfüllen local Conglomerate

---

[1]) FRIČ. Weissenberger Schichten, a. a. O., p. 137.

[2]) FRIČ. Korytzaner Sch., a. a. O., p. 215.

[3]) CREDNER. Elemente der Geologie, 1891, p. 650. — SAUER. Erläuterungen zur geolog. Specialkarte des Königsreichs Sachsen, Section Freiberg, 1887, und Section Tharandt.

[4]) WILLIGER. Die Löwenberger Kreidemulde. Jahrb. d. kgl. geol. Landesanstalt, Berlin 1881.

[5]) F. RÖMER. Geologie von Oberschlesien, Berlin 1868.

und Muschelbreccien Vertiefungen des Untergrundes; nach SAUER[1]) schalten sich z. B. zwischen die untere, den Nieder-Schönaer Schichten entsprechende Stufe des unteren Quadersandsteins und die obere des *Pecten asper*, der *Ostrea carinata* und der *Exogyra columba* Geröllschichten ein, „die bisweilen zu einer ansehnlichen Conglomeratbank anschwellen". Bildungen, welche dem groben, kalkigen Sandsteine von Cudowa entsprächen, sind bislang aus Schlesien nicht beschrieben; ebenso stimmt keine der von FRIČ in den Korytzaner Schichten beschriebenen Ablagerungen des untersten Niveaus mit ihm genau überein. Die sächsischen Kreideablagerungen beginnen mit Grundconglomeraten, darüber folgen die Pflanzen führenden Schichten von Nieder-Schöna, bestehend aus dunklen, dünnplattigen Sandsteinen und Schieferthonen mit Laubholzblättern und Kohlenschmitzen, und über diesen, durch die erwähnten Conglomerate zuweilen getrennt, die Carinaten-Quader. Letztere entsprechen den glaukonitischen, Spongiten-Sandsteinen; Grundconglomerate sind, wenn auch in geringer Ausdehnung, in Bruch III nachweisbar; vielleicht dürften, trotz der petrographischen Verschiedenheit, die kohligen Sandsteine aus dem Versuchsstollen der Wilhelminegrube von Zdárek und die untere Zone des groben, kalkigen Sandsteines den Nieder-Schönaer Schichten gleichzustellen sein, dann würde der übrige grobe kalkige Sandstein von Cudowa der erwähnten Conglomeratbank entsprechen. Es soll dies jedoch nur vermuthungsweise angedeutet werden.

In den cenomanen Gliedern der Kreidescholle von Cudowa die einzelnen Zonen SCHLÜTER's[2]) zu unterscheiden, ist ebenso unmöglich wie im Löwenberger Cenoman[3]); in allen dreien kommen Tourtia-, *Varians*- und *Rhotomagensis*-Petrefacten neben einander vor. Ebenso wenig lässt sich SCHLÜTER's vierte Zone, die des *Actinocamax plenus* BLAINV. für unser Gebiet halten; SCHLÜTER stellt dieselbe zum Turon als unterstes Glied und WILLIGER (a. a. O., p. 65) folgt ihm darin für die niederschlesische Kreide. *Actinocamax plenus* kommt bei Lewin im Plänersandsteine vor, desgleichen auch in Böhmen im Cenoman, den Korytzaner Schichten. Diese Zone ist allerdings auch hier überlagert von der turonen des *Inoceramus labiatus* GEIN.; diese fällt aber hier zusammen mit der nächst höheren des *Inoceramus Brongniarti*

---

[1]) SAUER. Section Freiberg, p. 41.

[2]) SCHLÜTER. Diese Zeitschr., 1876, p. 457. — Cephalopoden d. oberen deutschen Kreide. Palaeontographica, Bd. 24.

[3]) WILLIGER. a. a. O., p. 64.

Sow., ja auch der siebenten des *Heteroceras Reussianum,* in der nämlich *Micraster cor testudinarium* Goldf. vorkommt; aus ihr erwähnt Schlüter auch *Rhynchonella plicatilis* Sow. die im Cudowaer Turon gemeinsam mit *Inoceramus Brongniarti* Sow. und *Inoceramus labiatus* in den kalkigen Plänern gefunden wird; beide Inoceramen, ausserdem *Pecten Dujardinii, P. pulchellus* und *Micraster cor testudinarium* sind in den entkalkten Plänern von Cudowa vorhanden. An anderer Stelle führt Schlüter[1]) an, „dass in der subhercynischen Region *Inoceramus Brongniarti* schon in der *Labiatus*-Zone vorkommen solle."

Die kalkigen und entkalkten Pläner von Cudowa entsprechen den sächsischen *Labiatus*-Mergeln, *Brongniarti*- und Scaphiten-Plänern, den mittleren und oberen Plänern mit *Inoceramus labiatus, Inoc. Brongniarti* und *Micraster cor testudinarium;* in Böhmen den Weissenberger und Mallnitzer Schichten, ohne dass es allerdings möglich wäre, deren einzelne Niveaus in der Cudowaer Scholle wiederzuerkennen.

Auch ausserhalb der Kreidescholle von Cudowa erweisen charakteristische Petrefacten ein turones Alter des Pläner, z. B.

Pachydiscus peramplus Mant., *Inoceramus labiatus* Gein. aus dem Pläner von Carlsberg am Fusse der Heuscheuer; ferner

Exogyra conica Sow., *Rhynchonella plicatilis* Sow. und *Inoceramus labiatus* Gein. nördlich von Reinerz, *Inoceramus Cuvieri* Sow. südlich im Weistritzthale, schliesslich

Inoceramus labiatus Gein., *Terebratulina gracilis* Schloth., *Lima elongata* Sow. bei Alt-Heide östlich von Reinerz.

---

[1]) Schlüter. Verbreitung der Inoceramen in der norddeutschen Kreide. Diese Zeitschrift, 1877, p. 737. — Zur Gattung *Inoceramus.* Palaeontographica, XXIV, p. 262.

Kritisches Petrefacten-Verzeichniss.

Abkürzungen:

sp = Entkalkte Pläner von Cudowa.
p = Pläner.
st = Plänersandstein.
gs = Glaukonitischer, Spongiten-reicher Quadersandstein.
gks = Grober, kalkiger Sandstein von Cudowa.
kcgls = Conglom., kalkiger Sandstein von Gr.-Georgsdorf bei Cudowa.

GOLDF. P. G. = GOLDFUSS. Petrefacta Germaniae, I — 1834 ff.
REUSS, I u. II = REUSS. Verstein. der böhm. Kreidef., 2 Bde. Stuttgart 1845.
D'ORB. P. fr. III u. IV = D'ORBIGNY. Paléontologie française, terrain crétacé, tome III, IV, 1846.
GEINITZ Char. = GEINITZ, Charakteristik des sächsisch-böhmischen Kreidegebirges, Leipzig 1843.
GEINITZ I u. II = GEINITZ, das Elbthalgebirge in Sachsen, 1872 bis 1876.
FRIČ I = FRIČ. Korytzaner Schichten, l. c., Archiv 1869.
FRIČ II = FRIČ. Weissenberger u. Mallnitzer Schichten, l. c., Archiv 1878.
FRIČ „Fische" = FRIČ. Reptilien u. Fische der böhmischen Kreideformation, Prag 1878.
RÖMER O.-S. = F. RÖMER. Geologie von Oberschlesien, Berlin 1868.

Versteinerungen der cenomanen Ablagerungen.

Corax heterodon REUSS.
Oxyrhina angustidens REUSS.
Pycnodus complanatus AG.
Ptychodus sp. cf. *polygyrus* AG.
Actinocanax plenus BLAINV.
Pleurotomaria plauensis GEIN.
Protocardium Hillanum BEYR.
Cardium sp. cf. *alternans* REUSS.
Inoceramus striatus MANT.
Modiola capitata ZITTEL.
Avicula anomala SOW.
Lima pseudocardium REUSS.
— *ornata* D'ORB.
— sp. cf. *Hoperi* MANT.
— sp. cf. *Sowerbyi* GEIN.
Pecten asper LAM.
— *acuminatus* GEIN.
— *laminosus* MANT.
— *elongatus* LAM.
Pecten membranaceus NILSS.
— *orbicularis* SOW.
— sp. cf. *hispidus* GOLDF.
— sp. cf. *curvatus* GEIN.
Janira (Vola) longicauda D'ORB.
— — *aequicostata* LAM.
— — *phaseola* LAM.
— — *quinquecostata* SOW.
— nov. sp.
Spondylus striatus SOW.
— *hystrix* GOLDF.
Exogyra columba LAM.
Ostrea carinata LAM.
— sp. cf. *diluviana* LINNÉ.
— sp. cf. *haliotoidea* SOW.
Caprotina semistriata D'ORB.
Serpula gordialis SCHLOTH.
— *septemsulcata* REICH.
Terebratula phaseolina LAM.

Rhynchonella compressa Lam.
Cidaris vesiculosa Goldf.
— *Reussii* Gein.
Spongia saxonica Gein.
Bryozoen.
Spongien.
Turbo?

Corax heterodon Reuss.

1845. — — — Reuss I, p. 3, t. 3, f. 49—71.
1875. — — — Geinitz I, p. 210, t. 40, f. 2—15.
1878. — — — Frič. „Fische etc.“, p. 11, f. 23 u. 24.

5 Zähne aus der oberen conglomeratischen Lage von *gks*; die Art, nach Frič in den meisten Schichten der böhmischen Kreide verbreitet, hauptsächlich (Reuss) in den Conglomeratschichten am Bořen und den Schillingen bei Bilin, Korytzan, Kolín und Zbyslav, findet sich auch im unteren Pläner von Plauen, im cenomanen Sande von Kelheim etc.

Pycnodus complanatus Ag.

1845. — — — Reuss I, p. 9, t. 4, f. 27—36.
1875. — — — Geinitz I, p. 301, t. 65, f. 15—21.
1875. — — — Geinitz II, p. 217, t. 40, f. 33.
1878. — — — Frič. „Fische etc.“, p. 21, f. 47.

5 Zähne aus der oberen conglomeratischen Lage von *gks*; die in dem bayerischen und sächsischen Cenoman häufige Art kommt in Böhmen in den Conglomeratschichten am Bořen vor.

Oxyrhina angustidens Reuss.

1845. — — — Reuss I, p. 6, t. 3, f. 7—13.
1875. — — — Geinitz I, p. 293,t. 65, f. 1—3.
1875. — — — Geinitz II, p. 207, t. 38, f. 22—28.
1878. — — — Frič. „Fische etc.“, p. 8, f. 13.

24 Zähne, davon 2 aus *kcgls*, die übrigen aus der oberen conglomeratischen Lage von *gks*. Der Name ist Sammelname für seitlich gebogene Zähne von verschiedener Länge und Breite, die im unteren cenomanen Pläner von Plauen die vorherrschende Art sind, im cenomanen Grünsand von Essen an der Ruhr vorkommen und in den böhmischen Kreideablagerungen von den Korytzaner bis zu den Priesener Schichten hinaufreichen, in ersteren häufig bei Velîm, Kamjak und Zbyslav bei Čáslau gefunden werden.

Ptychodus sp. cf. *polygyrus* Ag.

1843. — — — Geinitz. Char., p. 63, t. 17. f. 6.
1875. — — — Geinitz I, p. 297.
1874. — — — Frič II, p. 97.
1878. — — — Frič. „Fische etc.,“ p. 14, f. 35.

Mit den hier citirten Abbildungen und Beschreibungen stimmt

der einzige aus *st* vorliegende Abdruck überein. *Ptychodus polygyrus* kommt im cenomanen Grünsand des Tunnels von Oberau in Sachsen, sowie in den turonen Weissenberger Schichten in Böhmen vor.

Actinocamax plenus Blainv.

1872. *Belemnites lanceolatus* Fritsch und Schlönbach. Cephalopoden der böhm. Kreideformation, p. 18, t. 11, f. 6.
1874. *Belemnitella plena.* Geinitz II, p. 180, t. 31, f. 15.
1875. — — Geinitz I, p. 277, t. 61, f. 11—13.
1826. *Actinocamax plenus* Schlüter. Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. Palaeontographica, XXIV, p. 186, t. 52, f. 16—19.

3 deutliche Abdrücke der Scheide, 2 davon mit dem Alveolarende, von denen einer der schlankeren Form mit conischem Alveolarende (Schlüter, a. a. O., f. 17) entspricht.

Auf diesen Cephalopoden hin hat Schlüter eine besondere Zone aufgestellt, No. IV, die er als tiefste Zone dem „Unteren Pläner" = Étage turonien d'Orbigny's zuweist.

Er hat diese Zone in Westfalen von Mühlheim über Essen, Bochum bis gegen Dortmund über dem Carbon nachgewiesen, wo dieselbe auch petrographisch ein Mittelglied zwischen den Grünsanden der Zone der *Schloenbachia varians* und den überdeckenden Plänermergeln der Zone des *Inoceramus labiatus* bildet und (l. c., p. 217) aus einem lockeren, an der Luft rasch zerfallenden, kalkig-thonigen Mergel besteht, in dem dicke Glaukonitkörner eingebettet liegen, andere fossile Reste dagegen sparsam sind.

Gesteine mit *Actinocamax plenus* haben sowohl in der subhercynischen Region als auch da, wo sonst die Zone des *Acanthoceras Rhotomagensis* unter dem *Mytiloides*-Pläner deutlich entwickelt ist, noch nicht nachgewiesen werden können; Schlüter schliesst sich Hébert[1]) an, der die *Actinocamax plenus*-Zone dem Turon als tiefstes Glied beistellt, während sie Barrois[2]) 1875 als jüngstes Glied dem Cenoman zugewiesen wissen will. Er erwähnt sein Vorkommen in England, Frankreich, Belgien, Westfalen, Geinitz dasselbe im unteren Pläner von Plauen und dem Oberauer Tunnel, Frič (I. p. 9) nur in der kalkigen und conglomeratischen Facies der Korytzaner Schichten und zwar (p. 18) von Kojetice bei Elbe Kosteletz aus glaukonitisch mergeligen Schichten und (p. 229) von Holubic bei Kralup und von Kolin. In Schlesien ist das Fossil durch

---

[1]) Hébert. Comparaison de la Craie des côtes d'Angleterre avec celle de France (Bull. soc. géol de France (3), II, 1874, p. 417.

[2]) Barrois. La Zone à *Belemnites plenus* (Annales de la soc. géol. du Nord, 1875, p. 46).

Kunth[1]) aus den turonen Pläner der Lerchenberge bekannt geworden, und Williger[2]) beschreibt sein Vorkommen eingehender aus den grauen Thonmergeln vom Vorwerksbusch und vom Hirseberge, wo übrigens Cenoman- mit Turon-Fossilien gemischt vorkommen. Auch er ist geneigt, die Zone in der nordschlesischen Kreide als unterstes Glied des Turons aufzufassen.

Pleurotomaria plauensis Gein.

1872. — — Geinitz I, p. 258, t. 57, f. 17.

Mit der hier gegebenen Abbildung stimmt vollständig ein Steinkern von 4 cm Durchmesser aus *st* überein; die Art ist im unteren Pläner von Plauen, in doppelter Grösse im cenomanen Grünsand von Essen an der Ruhr, und in den cenomanen Mergeln an der Steinholzmühle bei Quedlinburg verbreitet.

Modiola capitata Zittel.

1845. — — — Reuss II, p. 4, t. 33, f. 26.
1874. — — — Geinitz I, p. 217, t. 48, f. 10.
1875. — — — Geinitz II, t. 16, f. 9, 10.

4 Exemplare aus *st* mit deutlicher Furche, die bei den von Geinitz gegebenen Abbildungen nur an denen des II. Bandes hervortritt; Reuss kennt sie aus dem unteren Plänerkalk von Laun, den Schillingen bei Bilin, Geinitz auch aus dem Plänerkalk von Lockwitz und Strehlen.

Protocardium Hillanum Beyrich.

1872. — — — Geinitz I, t. 50, f. 11, 12.

3 Exemplare, Abdrücke, 1 aus *st*, 2 aus *kcgls*. Im Cenoman Böhmens, Sachsens und Frankreichs verbreitete Art.

Cardium sp. cf. *alternans* Reuss.

1846. — — Reuss II, p. 1, t. 35, f. 15, 16.
II (intermedium), p. 1, t. 40, f. 13.
1873. — — Geinitz I, p. 230, t. 50, f. 10.

2 Exemplare aus *kcgls*. In Sachsen im unteren Pläner von Plauen, in Böhmen im unteren Pläner von Laun gefunden.

---

[1]) Kunth. Kreidemulde bei Lähn. Diese Zeitschr., 1863, XV, p. 732.

[2]) Williger. Löwenberger Kreidemulde. Jahrb. d. kgl. geolog. Landesanstalt, 1881, p. 66.

Inoceramus striatus Mant.

1843—46. — — — Goldf. P. G., II, p. 115, t. 112, f. 2; t. 109, f. 8d, e; t. 110, f. 6a.
1843. — — — d'Orb. P. fr., III, p. 508, t. 405.
1846. — *concentricus* und — *striatus*, Reuss II, p. 24, 25.
1872. — *striatus* Geinitz I, p. 210, t. 46, f. 9—13.
1874. — — Geinitz II, p. 41, t. 13, f. 1, 2, 10.

Es liegen 4 vollständige Steinkerne beider Schalen vor, i. g. 11 Exemplare, davon 7 aus *st*, 4 aus *kcgls*. In cenomanen Schichten Frankreichs, Baierns, Oberschlesiens (d'Orbigny, Gümbel, Römer) hat die Art auch in Sachsen ihre Hauptentwicklung allenthalben in dem unteren Quadersandsteine und Pläner, sowie sie auch von Frič (I, p. 192) als Hauptpetrefact der Korytzaner Schichten in der sandigen, kalkigen und Conglomerat-Facies, speciell in den grauen Kalken der betreffenden Schichten bei Přemyslan angeführt wird. Sie fehlt nach Schlüter[1]) in dem cenomanen Pläner Norddeutschlands ebenso, wie sich auch dort in der Zone des *Actinocamax plenus* (l. c. p. 738) überhaupt noch kein *Inoceramus* gezeigt hat[2]), und wird hier durch den *Inoceramus virgatus* Schl. vertreten.

Aus dem niederschlesischen Cenoman beschreiben ihn Kunth von Schmottseifen und Williger (l. c., p. 62) von der Neuländer Harte.

Avicula anomala Sow.

1843. — — — d'Orb. P. fr., III, p. 478, t. 392.
1846. — — — Reuss II, p. 22, t. 32, f. 1—3.
1872. — — — Geinitz I, p. 207, t. 46, f. 5, 6.
1878. — — — Frič II, p. 128, f. 108.

2 Steinkerne aus *st*; sonst bekannt aus dem oberen Grünsand von Devonshire, aus cenomanen Schichten von Le Mans, Tyssa in Böhmen, nach Reuss aus dem Plänersandsteine von Trziblitz und Hradek, nach Frič auch in allen Lagen der Weissenberger Schichten sehr verbreitet.

Lima pseudocardium Reuss.

1846. — — Reuss II, p. 33, t. 38, f. 2, 3.
1872. — — Geinitz I, p. 204, t. 42, f. 14, 15.
1878. — — Frič II, p. 133, f. 119.

21 Exemplare, 3 aus *kcgls*, die übrigen aus *st*.

Ebenso, wie die Art in Sachsen sowohl im unteren Quadersandsteine und Pläner, als auch im Mittelquader und Plänerkalk

---

[1]) Schlüter. Verbreitung der Inoceramen in der norddeutschen Kreide. Diese Zeitschr., 1877, XXIX, p. 735.
[2]) Zur Gattung *Inoceramus*. Palaeontographica, XXIV, p. 247.

von Strehlen vorkommt, ist sie auch in Böhmen durch Reuss und Frič in cenomanen und turonen Schichten nachgewiesen.

Lima ornata d'Orbigny.

1843. — — — d'Orb., P. fr., III, p. 551, t. 421, f. 6—10.
1872. — — — Geinitz I, p. 205, t. 42, f. 16, 17.

13 Exemplare, 9 aus *kcgls*, 4 aus *st*.

Diese ausschliesslich cenomane Art ist aus Frankreich von Le Mans, aus dem Grünsande von Essen an der Ruhr, aus Sachsen im Grünsande und Conglomerate des Oberauer Tunnels und im unteren Pläner von Plauen und Teltschen bekannt.

Lima sp. cf. *Hoperi* Mant.

1846. — — — Reuss II, p. 34, t. 38, f. 11, 12.
1875. — — — Geinitz II, p. 40, t. 9, f. 11, 12.
1878. — — — Frič II, p. 134, f. 121.

Die 5 vorliegenden Steinkerne aus *st* sind am besten mit *Lima Hoperi* Mant. zu vereinigen.

Geinitz glaubt das Vorkommen dieser Art im sächsischen Cenoman nicht als sicher bezeichnen zu können; dagegen kommt dieselbe im Plänerkalk von Strehlen vor; Reuss citirt sie aus dem oberen Plänerkalk sowohl als, wenn auch selten, aus dem unteren von Laun und den Conglomeratschichten bei Bilin. Nach Frič kommt sie häufig erst in den Priesener Schichten vor, doch kennt er sie auch schon aus den Semitzer Mergeln und dem Wehlowitzer Pläner.

Lima sp. cf. *Sowerbyi* Gein.

1825. Geinitz II, p. 41, t. 9, f. 13, 14.
1828. Frič II, p. 133, f. 120.

Von der vorigen Art sind durch Grösse und Umriss 3 Steinkerne verschieden, die mit der auch sonst die *Lima Hoperi* begleitenden *Lima Sowerbyi* Gein. genau übereinstimmen.

In Sachsen ist die Art auch aus dem unteren Quader bekannt, ihre Hauptentwicklung in Böhmen fällt in die Weissenberger und Mallnitzer Schichten.

Pecten asper Lam.

1834. — — — Goldf., P. G., II, p. 58, t. 94, f. 1.
1843. — — — d'Orb., P. fr., III, t. 434, f. 1—6.
1846. — — — Reuss II, p, 30, t. 40, f. 1.

Ueber 110 Exemplare: 46 aus *st*, 51 aus *kcgls*, 1 aus *gks*, die übrigen aus *gs*.

Ebenso wie im Löwenberger Cenoman (Williger, l. c.,

p. 63) ist *Pecten asper* auch im vorliegenden Gebiete eines der häufigsten, überall auftretenden Fossilien; die Art ist ihrer charakteristischen Eigenschaften wegen auch in kleinen Bruchstücken deutlich wieder zu erkennen.

Sie ist Leitmuschel für das mitteleuropäische Cenoman. Bei FRIČ I ist sie nur p. 215 erwähnt. KATZER citirt sie in seiner Geologie von Böhmen als ein Hauptpetrefact der Korytzaner Schichten.

Pecten acuminatus GEIN.

1846. — — — REUSS II, p. 29, t. 39, f. 20, 21.
1870. — — — RÖMER, O.-S., p. 333, t. 26, f. 3.
1872. — — — GEINITZ I, p. 194, t. 43, f. 16; t. 44, f. 1.

51 Exemplare: 12 aus *gks*, 1 aus *st*, die übrigen aus *kcgls*.

Im Cenoman Oberschlesiens, Böhmens, Sachsens, Belgiens und Frankreichs weit verbreitet.

Pecten laminosus MANT.

1834. — — — GOLDF., P. G., II, p. 76, t. 99, f. 9.
1842. — — — D'ORB., P. fr., III, z. Th. t. 433, f. 14—16 (*orbicularis*).
1846. — — — REUSS II, p. 27, t. 39, f. 5.
1872. — — — GEINITZ I, p, 192, t. 43, f. 14.
1878. — — — FRIČ II, p. 136, f. 126.

31 Exemplare: 1 aus *gks*, 6 aus *kcgls*, 24 aus *st*.

Die von FRIČ auch aus den Semitzer Mergeln von Schwadowitz abgebildete Art (die dortigen *Pecten laminosus* und *Janira cometa* führenden schwarz-grauen Pläner werden übrigens (FRIČ I, p. 215) den Korytzaner Schichten zugerechnet) ist in dem Grünsandsteine von Essen, und von Raspenau an der schlesisch-böhmischen Grenze vetreten, auch, wenn auch nicht gerade häufig, im Grünsand des unteren Quaders am Oberauer Tunnel und im unteren Pläner von Plauen.

Pecten elongatus LAM.

1843. — — — D'ORB., P. fr., III, t. 436, f. 1—4.
1872. — — — GEINITZ I. p. 195, t. 44, f. 2—4a.

30 Exemplare, 15 aus *st*, 8 aus *kcgls*, 7 aus *gks*.

Die ausschliesslich cenomane Art findet sich im Grünsandsteine des unteren Quaders von Raspenau in Böhmen, in dem Hippuriten - Kalke von Grossdorf bei Weltrus und im unteren Pläner des Bořen bei Bilin, häufig im Essener Grünsande und in Sachsen allenthalben im unteren Quadersandsteine von Koschütz, Klein-Naundorf an der Prinzenhöhe, in den Conglomeraten am Tunnel von Oberau, sehr häufig im unteren Pläner von Plauen.

Pecten membranaceus Nilss.

1834. — — — Goldf., P. G., II, p. 76, t. 99, f. 7.
1843. — — — d'Orb., P. fr., III, t. 597 *(orbicularis)*.
1846. — — — Reuss II, p. 26, t. 39, f. 4.
1870. — — — Römer, O.-S., p. 333, t. 26, f. 5.
1872. — — — Geinitz I, p. 191, t. 43, f. 8—11.

7 Abdrücke aus *gks*.

Die Art, im oberschlesischen, sächsischen und böhmischen Cenoman häufig, greift auch in höhere Schichten, z. B. den oberen Plänermergel bei Pirna hinauf, ja ist in fast allen Etagen der böhmischen Kreideformation verbreitet.

Pecten orbicularis Sow.

1846. — — — Reuss II, p. 27, t. 41, f. 18, 19.

13 Exemplare, 7 aus *st*, 6 aus *gks*.

Die cenomane Art ist in Böhmen besonders in dem kalkigen unteren Quader von Klein-Herrendorf „schön und gross“ (Reuss) anzutreffen.

Pecten sp. cf. *hispidus* Goldf.

1834. — — — Goldf., P. G., II, p. 59, t. 94, f. 4.
1872. — — — Geinitz I, t. 44, f. 9, 10.

4 Abdrücke aus *kcgls* stimmen ziemlich genau mit dieser cenomanen Art überein.

Pecten sp. cf. *curvatus* Gein.

1872. Geinitz I, p. 193, t. 43, f. 15. II, t. 10, f. 1.

3 Abdrücke aus *kcgls*.

Die im oberschlesischen und sächsischen Cenoman nicht häufige Art ist auch in höheren Schichten zu finden.

Janira (Vola) longicauda d'Orb.

1845. — — — d'Orb., P. fr., III, p. 639, t. 445, f. 9—14.
1872. — — — Geinitz II, p. 202, t. 45, f. 15—16.
1878. — — — Frič II, p. 137, f. 131.

Es liegen 137 Exemplare vor, 100 aus *kcgls*, 1 aus *gs*, 36 aus *st*.

Von den letzteren sind 24 äussere und 12 innere Abdrücke; 7 davon der grossen, 5 der kleinen Klappe. Letztere ähneln durch die weniger vollkommene Rundung der Rippen dem Original der *Janira cometa* d'Orb. (l. c., t. 445, f. 15—19), unterscheiden sich aber von derselben durch die Verzierung und den breiten Zwischenraum zwischen den einzelnen Rippen. Vgl. auch Frič II, p. 137.

Die Exemplare aus *kcgls* sind alle grösser, stellenweise verdrückt oder seitlich gebogen.

Geinitz kennt die im cenomanen Grünsande Frankreichs bei Le Mans vorkommende Art als Seltenheit im unteren Pläner von Plauen. Frič führt sie aus den Semitzer Mergeln bei Schwadowitz und aus den Dřinower Knollen von Srbec bei Luže an.

Janira (Vola) aequicostata Lam.

1834. *Pecten aequicostatus* Goldf., P. G., II, t. 92, f. 6.
1843. *Janira aequicostata* d'Orb., P. fr., III, t. 445, f. 1—4.
1846. *Pecten aequicostatus* Reuss II, p. 32, t. 39, f. 22; t. 40, f. 2—3.

64 Exemplare, 1 aus *st*, die übrigen aus *kcgls*, dieser neben *Ostrea carinata* und *Exogyra columba* im sächsischen Cenoman häufigsten Art liegen vor.

Janira (Vola) phaseola Lam.

1872. — — — — Geinitz I, p. 199, t. 45, f. 2—4.

Es fanden sich nur 3 Steinkerne dieser Art aus *kcgls.*

Janira (Vola) quinquecostata Sow.

1872. — — — — Geinitz I, p. 201, t. 45, f. 8—9. II, p. 36, t. 10, f. 17—18.

5 Exemplare aus *kcgls* dieser ausser in cenomanen auch in jüngeren Schichten vorkommenden Art.

Janira nov. spec.

Die 3 vorliegenden Exemplare gehören in die Verwandtschaft der *Janira aequicostata;* die kleinere Klappe, die allein vorhanden, zeigt fünf grosse, durch schmale Zwischenräume getrennte Falten; jede der fünf Falten besteht aus 4 Rippen; 2 davon, grösser als die beiden anderen, liegen in der Mitte der Falte, die beiden kleineren zu ihren beiden Seiten. Auch der Zwischenraum ist mit einer Rippe versehen; ein Exemplar aus *gs*, 2 aus *kcgls.*

Spondylus striatus Sow.

1843. — — — d'Orb., P. fr., III, t. 453.
1846. — — — Reuss II, p. 37, t. 40, f. 5, 10, 11.
1872. — — — Geinitz I, p. 186, t. 42, f. 1—3.

Von diesem Leitfossil cenomaner Schichten wurden in *kcgls* 4 Abdrücke gefunden.

Spondylus hystrix Goldf.

1872. — — — Geinitz I, p. 189, t. 42, f. 7—12.
1878. — — — Frič II, p. 139, f. 133.

3 Abdrücke, einer davon mit deutlich erhaltener Zähnelung aus *st*, gehören hierher. *Spondylus hystrix* findet sich in dem Grünsande von Essen, sowie dem unteren sächsischen Quader, in den Conglomeraten am Oberauer Tunnel und dem unteren Pläner von Plauen. Nach Frič auch im turonen Wehlowitzer Pläner am Weissen Berge bei Prag.

Exogyra columba Lam.

1834. — — — Goldf., P. G., I, p. 34, t. 86, f. 9.
1846. — — — d'Orb., P. fr., III, p. 721, t. 477.
1846. — — — Reuss II, p. 43, t. 31, f. 1—4.
1870. — — — F. Römer, O.-S., p. 332, t. 26, f. 1.
1878. — — — Frič II, p. 139, f. 135.

150 Exemplare, 5 aus *gks*, 110 aus *kcgls*, 6 aus *gs*, 29 aus *st*.

Meist Steinkerne der grossen Klappe, theilweise mit Schalenfragmenten aus *st* und *gks*, auch einige Abdrücke der kleinen Klappe. Von dieser im Löwenberger Cenoman sehr häufigen und sonst im sächsischen unteren Quadersandsteine, überhaupt im dortigen Cenoman geradezu gemeinen Art sagt Geinitz, dass sie einen bestimmten geologischen Horizont nicht bezeichne, da sie sich ausser den vorerwähnten Schichten im Mittelquader und Oberquader der sächsischen Schweiz finde. Frič (II, p. 139) äussert sich noch dahin, dass *Exogyra columba* auch in Böhmen zur Charakterisirung eines Horizontes nichts tauge; sie erscheine bereits massenhaft in den Korytzaner Schichten, dann in den Weissenberger — er kennt sie von dort nur an einigen Punkten der Uferfacies der Wehlowitzer Pläner in der Gegend zwischen Laun und Saatz und in einigen Exemplaren im Grünsandsteine von Mallnitz, — sodann bilde sie auch in den Iserschichten Bänke in verschiedenem Niveau. Letztere Ansicht widerruft er bereits im nächsten Bande III, in der Monographie der Iserschichten, p. 3: „Alle die durch ihr Auftreten ganz an *Exogyra columba* erinnernden Exemplare aus den Iserschichten haben sich nach sorgfältigerer Untersuchung als zu *Exogyra conica* zugehörig erwiesen".

Ostrea carinata Lam.

1843. — — — d'Orb., P. fr., III, t. 424.
1846. — — — Reuss II, p. 38.
1872. — — — Geinitz, I. t. 39, f. 6—11.

160 Exemplare, 32 aus *st*, 3 aus *gks*, 120 aus *kcgls*, 5 aus *gs*.

Die sonst überall neben *Pecten asper* und *Exogyra columba* häufigste Art ist es auch im Cenoman der Cudowaer Scholle.

Ostrea sp. cf. *diluviana* Linné.

Hierher dürften 5 Abdrücke aus *st* gehören, die, fragmentarischen Charakters, als Abdrücke der Innenseite der Oberschale gedeutet werden können.

Ostrea sp. cf. *haliotoidea* Sow.

1872. — — — Geinitz I, p. 184, t. 41, f. 1—13.

6 wahrscheinlich hierzu gehörige Exemplare aus *gks* und 2 aus *kcgls*.

Caprotina semistriata d'Orb.

1872. — — — Geinitz I, p. 173, t. 38, f. 4—6.

80 Exemplare aus *kcgls*, meist Steinkerne der Unterklappe; die Art ist in Sachsen in den sandigen Conglomeratschichten des Tunnels von Oberau, welche den unteren Quadersandstein vertreten, und im böhmischen Cenoman im Hippuriten - Kalke von Bilin nachgewiesen.

Serpula gordialis Schloth.
Serpula septemsulcata Reich.

1875. — — — Geinitz I, p. 287, t. 63, f. 23, 24.
Geinitz I, p. 282 *(gordialis)*, t. 63, f. 2, 3

Zahlreiche Steinkerne etc. dieser und anderer näher nicht bestimmbarer Arten aus *kcgls*.

Terebratula phaseolina Lam.

1868. — — — Schlönbach. J.-B. d. k. k. geol. Reichs-A., Wien, p. 150, t. 5, f. 1.
1872. — — — Geinitz I, p. 153, t. 35, f. 1—24.

25 Exemplare dieser gewöhnlichsten Terebratel des sächsischen und böhmischen Cenoman aus *kcgls*.

Rhynchonella compressa Lam.

1846. — — — Reuss II, p. 46, t. 25, f. 9; t. 42, f. 25; t. 45, f. 1, 2. als *Terebratula depressa, T. rostrata, T. longissima, T. gallina* etc.
1872. — — — Geinitz I, p. 163, t. 36, f. 1—30.

62 Exemplare, 30 aus *kcgls*, 2 aus *st*, die übrigen aus *gks*, in dessen mittleren und oberen Lagen die Art in schönen, grossen Exemplaren vorkommt, gleichzeitig als häufigstes Fossil desselben.

Die Art ist ausschliesslich cenoman.

Cidaris vesiculosa Goldf.

1834. — — — Goldf., P. G., I, t. 40. f. 2.
1846. — — — Reuss II, p. 57, t. 20, f. 14, 16.
1872. — — — Geinitz I, p. 45, t. 14.

110 Exemplare, 1 aus *st*, 8 aus *gks*, die übrigen aus *kcgls*, dieser für das Cenoman allenthalben leitenden Art.

Cidaris Reussi Geinitz.

1846. — — — Reuss II, p. 57, t. 20, f. 22.
1872. — — — Geinitz II, p. 7, t. 2, f. 5—6.
1878. — — — Frič II, p. 147, f. 150.

Von dieser im Plänerkalk von Strehlen in Sachsen und den Wehlowitzer Plänern in Böhmen vorkommenden Art fanden sich 7 Stachelabdrücke in *st*.

Spongia saxonica Gein.

Unter diesem Namen werden jene cylindrischen, meist fingerdicken, auch dünneren oder dickeren Gebilde bezeichnet, welche die steten Begleiter der marinen Quaderfacies sind. In *st* und *gks* fanden sich nur wenige Exemplare, in massenhafter Zahl kommen sie dagegen in *gs* vor; sie sind ein charakteristisches Merkmal desselben.

Jene Gebilde sind mit Sicherheit noch nicht gedeutet; — Göppert [1]) hielt sie für Fucoiden-ähnliche Pflanzen und bezeichnete sie als „Cylindrites spongioides", welche Ansicht er 1844 (l. c., XXII p. 356) näher begründete, während Geinitz (1839) in der Charakteristik des sächsischen Kreidegebirges und 1871 in seinem Elbthalgebirge die Formen als *Spongites saxonicus* oder „*Spongia saxonica*" anführte. Die späteren Petrefacten-Verzeichnisse anderer Autoren führen dann jene Gebilde stets unter letzterem Namen auf.

Počta [2]), der eine erschöpfende Monographie der böhmischen Schwämme geliefert hat, deutet sie als Steinkerne von Ceratospongien, wagt aber nicht, ein abschliessendes Urtheil abzugeben, da die innere Structur vollkommen vernichtet ist.

In der That besteht das Gebilde lediglich aus einem Stück des Gesteines, dem es angehört; keine kohlige Substanz trennt es von ihm, nur durch scharfe Umgrenzung hebt es sich von ihm ab, manchmal auch durch eine schmutzigere, dunklere Farbe oder durch einen grösseren Glaukonitgehalt. Letzterer ist bei einer

---

[1]) Göppert. Nova Act. Acad. Leop. Carol., 1841, XIX, p. 115.

[2]) Počta. Beiträge zur Kenntniss der Spongien der böhmischen Kreide (Abhandl. d. böhm. Ak. d. Wissensch., 1883—1885 (7), I, p. 30.

Form aus dem Plänersandstein, die bei 25 cm Länge wie ein gabelförmiger Ast aussieht, besonders gross. Verzweigungen sind häufig; an ihnen schwellen die Gebilde oft zu einem Knoten oder einer Wulst an, aber letztere findet sich auch stellenweise, ohne dass Verästelungen von ihr ausgehen.

Versuche, durch Imprägnirung mit Salzsäure etc. Spongiennadeln zu erhalten, blieben erfolglos; auch ein Dünnschliff zeigte lediglich einen stärkeren Glaukonitgehalt, sowie einige feine Rutil-Nadeln; fremdartig erschienen nur einige wenige runde Kieselkörperchen, z. Theil mit concentrischer Structur.

Man wird am besten thun, sich der allgemein herrschenden Annahme zu fügen, obwohl weder für diese, noch für die andere Beweise erbracht worden sind.

Versteinerungen der turonen Ablagerungen.

Fisch-Schuppen.
Modiola capitata Zittel.
Inoceramus labiatus Gein.
— *Brongniarti* Sow.
Lima Sowerbyi Gein.
— *pseudocardium* Reuss.
— sp. cf. *canalifera* Goldf.
Pecten Dujardini Röm.
— *pulchellus* Nilss.
— sp. cf. *decemcostatus* Münst.
Spondylus sp.
Ostrea sp. cf. *hippopodium* Nilss.
— *semiplana* Sow.
Rhynchonella plicatilis var. *octoplicata* Sow.
Cidaris sp. cf. *subvesiculosa* d'Orb.
Micraster cor testudinarium Goldf.

Modiola capitata Zittel.

Ein Exemplar aus *sp*, siehe pag. 232.

Inoceramus labiatus Gein.

1846. — — — Reuss II, p. 26, t. 37, f. 16.
1874. — — — Geis. II, p. 46, t. 12.
1878. — — — Frič II, p. 130, f. 120.

Es liegen 20 Exemplare theils der breiten, namentlich aber der schmäleren, lang gestreckten Form vor, 3 aus *sp*, die übrigen aus *p*. In Frankreich bezeichnet *In. labiatus* einen festen, unterturonen Horizont im Liegenden der Schichten mit *Micraster cor testudi-*

narium. Auch in Sachsen ist er das häufigste Fossil in unterturonen Ablagerungen, ebenso in Böhmen, wo seine Hauptentwicklung in die Semitzer Mergel fällt, wo er aber auch im Wehlowitzer Pläner mit *Inoceramus Brongniarti* zusammen vorkommt.

Inoceramus Brongniarti Sow.

1836. — — — Goldf., P. G., II, p. 115, t. 111, f. 3a, d.
— *alatus,* p. 113, t. 110, f. 6b.
— *annulatus,* p. 114, t. 110, f. 7.
— *undulatus,* p. 115, t. 112, f. 1,
1870. — *Brongniarti* Sow. Römer, O.-S., p. 316, t. 34, f. 13.
1874. Geinitz II, p. 43, t. 11, f. 3—10; t. 13, f. 3.

31 ebenso wie die von *Labiatus* nicht gerade gut erhaltene Exemplare, 25 davon aus *sp*, 6 aus *p*; von letzteren sind namentlich 3 Fragmente von mehr als 25 cm Länge zu erwähnen mit dicken, 2—3 cm von einander abstehenden, wulstförmigen Anwachsringen und Theilen der 2 cm dicken, faserigen Schale.

Inoceramus Brongniarti kommt in Böhmen in allen Lagen der Weissenberger und Mallnitzer Schichten vor.

Lima Sowerbyi Gein.

2 Steinkerne aus *sp*, vergl. pag. 234.

Lima pseudocardium Reuss.

2 Abdrücke aus *sp*, vergl. pag. 233.

Lima sp. cf. *canalifera* Goldf.

1872. Geinitz II, p. 38, t. 9, f. 6—8.

1 Steinkern aus dem Pläner von Gellenau stimmt mit dieser Art überein; sie ist in Sachsen überall in Begleitung des *Inoceramus Brongniarti* und der *Rhynchonella plicatilis* in turonen Ablagerungen zu finden.

Pecten Dujardini Röm.

1843. — — — d'Orb., P. fr., III, t. 439. f. 5—11.
1846. — — — Reuss II, p. 30, 31, t. 39, f. 15 u. 17 *(rarispinus).*
1870. — — — Römer, O.-S., p. 340, t. 29, f. 2; t. 37, f. 5.
1872. — — — Geinitz II, p. 36, t. 19, f. 10—13.
1878. — — — Frič II, p. 136, f. 129.

2 deutliche Abdrücke der feingeschuppten Unterschale und 6 Steinkerne aus *sp*.

In Böhmen in allen Lagen der Weissenberger Schichten zu finden, in Sachsen namentlich im Mittelquader, im Plänerkalk von Strehlen und dem oberen Pläner von Pirna. — Vergl. pag. 234.

Pecten pulchellus Nilss.

1872. — — — Geinitz II, p. 33. t. 10, f. 2—4.
1878. — — — Frič II, p. 136, f. 130.

1 aus *p*, 8 aus *sp.*

Eine nach Frič in allen Lagen der Weissenberger und Mallnitzer Schichten sehr verbreitete Art, desgleichen im Plänerkalk von Strehlen.

Pecten sp. cf. *decemcostatus* Münster.

1872. — — — Geinitz II, p. 35, t. 10, f. 8—9.

2 wahrscheinlich zu dieser Art gehörige Abdrücke aus *sp*; *Pecten decemcostatus* ist in mittelturonen und senonen Schichten nachgewiesen.

Spondylus sp.

1 undeutliches Fragment aus *sp.*

Ostrea sp. cf. *hippopodium* Nilss.
Ostrea semiplana Sow.

1872. Geinitz I, p. 177, t. 39, f. 12 ff.; t. 40, f. 1—3. II, t. 8, f. 15—37. II *(semiplana)*, p. 29, t. 8, f. 8—11, 13.

6 wahrscheinlich diesen Arten zugehörige Fragmente.

Rhynchonella plicatilis var. *octoplicata* Sow.

1870. — — — Römer, O.-S., p. 313, t. 34. f. 6—7.
1872. — — — Geinitz II, p. 26, t. 7, f. 5—15.
1878. — — — Frič II, p. 144, f. 147.

3 Exemplare aus dem kalkigen Pläner von Lewin.

Im Turon Böhmens in allen Lagen und in dem Sachsens desgleichen, besonders im mittleren Quadersandsteine, in mittel- und oberturonen Schichten Baierns, Nieder- und Oberschlesiens weit verbreitete Art.

Cidaris sp. cf. *subvesiculosa* Goldf.

Ein Fragment aus *sp.* höchstwahrscheinlich den von Geinitz II, p. 6, t. 2, f. 1—4 abgebildeten Stacheln von *Cidaris subvesiculosa* Goldf., einer in turonen und senonen Schichten Frankreichs, im Plänerkalk von Böhmen und Sachsen verbreiteten Art entsprechend.

Micraster cor testudinarium Goldf.

1853—55. — — — d'Orb., P. fr., VI, t. 867.
1870. — *Leskei* Römer, p. 310, t. 34, f. 3.
1872. — *cor testudinarium* Goldf. Geinitz II, p. 11, t. 4, f. 1—4.

2 deutliche Exemplare: ein Abdruck des oberen Theiles der

Schalenfläche mit den 5 Fühlergängen und ein etwas verdrückter Steinkern mit 2 erhaltenen Fühlergängen.

Micraster cor testudinarium (ein grosser Theil der hierzu gehörigen Formen wurde nach Geinitz früher als *M. cor anguinum* bezeichnet) ist der gewöhnlichste Seeigel des sächsischen Turons (Plänerkalk von Strehlen) und findet sich dort überall in Schichten, welche denen mit *Inoceramus labiatus* auflagern; das gleiche ist in Frankreich der Fall.

Nachtrag. Die dem vorstehenden Aufsatze zu Grunde liegenden Beobachtungen wurden im Sommer 1891 gemacht, in demselben Jahre auch das Manuscript im Wesentlichen fertig gestellt. Seither habe ich weiterhin in den entkalkten Plänern von Cudowa für mich sammeln lassen und ich hatte auch Gelegenheit, in diesem Sommer selbst die Aufschlüsse im Turon noch einmal aufzusuchen und auszubeuten, so dass ich nunmehr im Besitze eines weitaus grösseren, auch an Artenzahl reicheren Beweismateriales bin, als mir damals zu Gebote stand.

3. Der obere Dogger vom Karziger Ufer auf der Insel Wollin.

Von Herrn W. DEECKE in Greifswald.

Bald 40 Jahre ist es her, dass PH. WESSEL[1]) in einem kleinen Aufsatze, in dem er eine Uebersicht über den pommerschen Jura gab, auch ein Vorkommen anstehenden Doggers bei Karzig an der Südküste von Wollin erwähnte. Merkwürdigerweise ist im Laufe der Jahre dieser Punkt niemals näher untersucht und beschrieben worden. Nur PREUSSNER[2]) kam gelegentlich in einigen Notizen darauf zurück, scheint aber die Lagerungsverhältnisse und die Bedeutung dieses Aufschlusses nicht klar erfasst zu haben.

Zwischen den Dörfern Karzig und Lebbin steigt längs der Westküste der Insel Wollin das Ufer allmählich an, was augenscheinlich mit dem Auftreten älterer Gesteinsklippen am N-S verlaufenden Steilrande zwischen Misdroy und Lebbin zusammenhängt. Die von Kieferwaldungen bestandenen Dünen von Karzig machen zunächst mächtigen Diluvialsanden Platz, und am Strande selbst stellen sich vereinzelt abgerollte Fragmente eines braunen Sphärosiderites ein, die rasch an Zahl und Grösse zunehmen. In 3700 m Entfernung von Karzig knickt bei einem tief eingeschnittenen Thälchen die Küstenlinie nach WSW um, und gleichzeitig tritt einerseits Geschiebemergel unter dem darüber herabgerutschten Sande hervor, andererseits bemerkt man zahlreiche, am Fusse des Gehänges hoch über dem Wogenbereich liegende Blöcke von eisenschüssigem Sandstein und von sandigem Sphärosiderit. Dieselben entstammen zweifellos einem etwas sandigen, dunkel blaugrauen, schwach Glimmer führenden Thone, der in diesem Frühjahr an der Basis der Wand und unter dem Diluvium deutlich, wenn auch nur streckenweise, erschlossen war. Zahllose kleinere Sphärosiderite fanden sich am Strande zusammengeschwemmt und haben

---

[1]) PH. WESSEL. Der Jura in Pommern. Diese Zeitschr., 1854, VI, p. 306—316, t. 4.

[2]) PREUSSNER. Ueber Geschiebe vom Svinerhöft (Wollin). Ibidem, 1886, XXXVIII, p. 480—481.

ihren Ursprung wahrscheinlich in der vom Haff bedeckten Fortsetzung dieser am Strande anstehenden Schichten, welche bereits WESSEL in der vorgelagerten, weit in das Wasser sich erstreckenden Untiefe vermuthete. Die Hauptmasse der Sandsteine und Sphärosiderite führt gut erhaltene Versteinerungen aus dem oberen Dogger (ε und ζ). WESSEL bezeichnete damals die Schichten als Oxford; nach dem heutigen Standpunkte müssten wir sie Cornbrash oder Callovien nennen. Was aber das Wichtigste ist, er betonte schon 1854, dass in dem anstehenden Thone dieselben Fossilien lose vorkämen, wie in den heruntergerollten Blöcken, woran ich keinen Augenblick gezweifelt, was ich jedoch nicht selbst beobachtet habe. Am häufigsten ist ein tief brauner, plattiger, gut nach den Schichtflächen spaltender Sandstein, in dem zahlreiche, hirsekorngrosse Eisenoolithe liegen, wodurch das Gestein sofort kenntlich wird. Ausserdem finden sich darin hie und da grössere, gerundete, durch infiltrirtes Brauneisenerz gelb-braun gefärbte Quarzkörner. Die Versteinerungen sind mit Schale erhalten, bisweilen durch das Eisenerz gefärbt oder von demselben erfüllt, so dass nach Abspringen der Schale aus Limonit gebildete Steinkerne zu Tage treten. Manche zeigen vortrefflichen Erhaltungszustand, so dass besonders auf den angewitterten Gesteinsflächen die feinsten Einzelheiten des Schlosses oder der Sculpturen wie an lebenden Muscheln hervortreten; viele aber sind auch stark zerbrochen und abgerollt. Das Ganze macht den Eindruck, als sei eine zwischen feinem Sande am Strande oder in flachem Wasser gebildete Muschelablagerung durch Brauneisenerz zu festem Gestein verkittet. Mit denselben Versteinerungen trifft man diesen Eisenoolith in Vorpommern weitverbreitet auch als Geschiebe. Abgesehen vom Swienhöft, wo grosse Platten davon am Strande herumliegen, kenne ich ihn von Kl.-Zicker auf Rügen, von Binz, von Voddow bei Cröslin, wo ganze Wagenladungen bei der Drainage des Gutes entfernt werden mussten, von Möckow bei Wolgast und von einigen anderen Orten.

In dem Anstehenden und in losen Blöcken ist bisher folgende Fauna beobachtet:

Belemnites sp.
Tornatella pulla K. u. D.
Eulima communis MOR. u. LYC. Häufig.
Cerithium apicatum SOW.
Trochus Luciensis D'ORB.
Rostellaria armigera D'ORB.
Dentalium entaloides DESL. Häufig.
Ostrea aff. *sandalina* GOLDF.

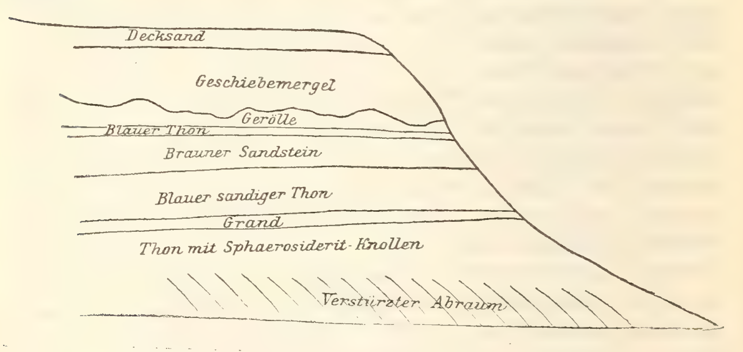
Gervillia aviculoides Sow.
Pecten Rypheus d'Orb.
— *fibrosus* Sow.
Avicula Münsteri Goldf.
Monotis ornati Qu. Häufig.
Lima gibbosa Sow.
Astarte polita Röm. Häufig.
— *pulla* Röm.
— *depressa* Goldf.
Macrodon elongatus Goldf.
Cucullaea Parkinsoni Qu.
Trigonia clavellata Sow.
Lucina zonaria Qu.
Nucula ornati Qu.
Tancredia donaciformis Lyc.
Serpula tetragona Sow. Häufig.
Goniaster sp.

Von anderen ähnlich zusammengesetzten Faunen der bisher nur als Geschiebe bekannten Callovien-Gesteine unterscheidet sich diese durch das Fehlen der Ammoniten und durch die Kleinheit aller Individuen von *Macrodon, Cucullaea* und *Lucina.*

Neben diesem Eisenoolith treten am Strande bei Karzig noch graue, sehr fossilreiche Sandsteine mit *Cosmoceras Jason* und *ornatum,* eisenschüssige, sandige Kalke mit gelblichen Versteinerungen und vereinzelten Eisenoolithkörnchen, sowie Sphärosiderite ohne organische Reste auf. Diese gehören dem Callovien an, doch bleibt zweifelhaft, ob sie dort anstehen. Sie haben daher vorläufig eine geringere Bedeutung als das erste Gestein. Denn durch diesen Aufschluss bei Karzig sind wir endlich in der Lage, wenigstens einen, wenn auch zur Zeit noch kleinen Theil der pommerschen Callovien-Geschiebe als sogen. „einheimische“ zu bezeichnen, und brauchen daher nicht immer auf das Vorkommen bei Popilany in Kurland oder die in der Provinz Preussen erbohrten Schichten zurückzugreifen. Dass übrigens die Wahrscheinlichkeit gross sei, gelegentlich das Callovien in unseren Gegenden als anstehend nachzuweisen, wurde bereits von verschiedenen Seiten betont. Auch lässt das massenhafte Erscheinen der Blöcke in manchen Theilen Mecklenburgs, bei Voddow, an der Greifswalder Oie und am Swienhöft auf eine weite Verbreitung dieser Schichten im Untergrunde Norddeutschlands schliessen.

Sind wir am Karziger Ufer an diesem obersten Dogger vorüber gegangen, so folgt wiederum ein tiefer Einschnitt, in dem eine kleine Quelle zu Tage tritt. Jenseits der Furche taucht

abermals anstehender Dogger unter dem Diluvium hervor, und es ist dies die von WESSEL und PREUSSNER geschilderte Stelle, wo von beiden eine eigenthümliche Belemniten-Bank beobachtet wurde. WESSEL schildert den Punkt folgendermaassen: „Auf halbem Wege zwischen Lebbin und Soldemin tritt plötzlich eine einzelne Felsspitze des braunen Sandsteins zu Tage, unmittelbar am Wasserspiegel. Ihr Fuss wird von einer Masse herabgefallener Felsblöcke bedeckt, ihr Gipfel aber ragt frei, 70—80 Fuss hoch in die Luft. Das Gestein hat ungefähr dasselbe Aussehen wie die feinkörnigeren Partien des braunen Sandsteins von Soltin, unterscheidet sich jedoch von letzterem durch seine Armuth an organischen Resten. Grosse Belemniten *(Bel. grandis?)* sind auch hier zwar häufig, aber auf eine etwa 6 Zoll mächtige Schicht beschränkt, die fast allein aus ihnen zusammengesetzt ist. . . . . . Daneben fanden sich Knochen aus der Wirbelsäule eines grösseren Sauriers vor und in den oberen Theilen der Klippe spitze Fischzähne und Fragmente von Fischknochen, aber keine Spur von Mollusken.“ Heute nach 40 Jahren ist diese Felsspitze zwar den Atmosphärilien zum Opfer gefallen, aber im Uebrigen die Beschreibung noch jetzt zutreffend. Dies ist besonders hervorzuheben, da PREUSSNER ausdrücklich sagt, dass die Belemnitenlage ganz im oberen geschichteten Diluvium gelegen sei. In diesem Frühjahr, wo wiederum bedeutende Abrutsche an dieser sehr exponirten Stelle stattgefunden hatten, war folgendes Profil entblösst:



Der Aufschluss im Jura betrug 8—10 m. Die Schichten liegen vollkommen concordant auf einander, und zeigen nur unbedeutende Stauchungen. Auf dem obersten Thone ruht eine unregelmässige, aus Sphärosideritknollen und anderen Gesteinen zusammengesetzte Geröllbank und auf dieser erst der Geschiebemergel. Der Sandstein entspricht der von WESSEL genannten Lage; an der

Stelle, wo die zusammengebrochene Spitze gestanden hat, lagen noch einige Reste der Belemniten-Bank auf dem Sandstein, unter dem Gerölle. Die Hauptmasse derselben ist jedoch heruntergefallen und bedeckt mit ihren Trümmern den Vorstrand. Dass diese Schichten dort anstehen, wird kaum bestritten werden können, da so weiche Thonmassen schwerlich bei der Einbettung in Geschiebemergel unzerstört und ungestaucht geblieben wären. Der blaue Thon hinterlässt beim Abschlämmen einen bedeutenden Rückstand von feinem weissen Sand mit vielen Glimmerblättchen, enthält aber ausser einigen kohligen Resten keine Versteinerungen.

Die Belemniten-Lage dürfte eine Art von grosser Concretion in dem braunen Sandstein gebildet haben. Manche Theile derselben sind reiner Sphärosiderit und führen nur *Belemnites giganteus;* andere stellen dagegen einen eisenschüssigen und daher festen Sandstein dar, noch andere besitzen dieselbe lockere Beschaffenheit, wie die noch anstehenden Sandsteine und zerbröckeln unter den Fingern. Die zweite und dritte Varietät umschliessen gröbere Quarzkörner, z. Th. taubeneigrosse Gerölle und zahlreiche Phosphoritknollen jeglicher Gestalt. Manche der letzteren sind flach scheibenförmig, viele cylindrisch, die meisten unregelmässig knollig und alle ohne Ausnahme abgerollt, als wären sie längere Zeit am Strande von den Wogen hin und her geschleppt. Aus diesen Partieen stammten wahrscheinlich auch die von Wessel erwähnten Saurierwirbel. Ich fand darin einen stark abgeriebenen *Plesiosaurus* - Zahn und viele unbestimmbare Knochenfragmente. In den eisenschüssigen Sandsteinen stecken zahllose, ebenfalls abgerollte Belemniten neben Bruchstücken verkohlten Holzes, das der Structur nach von Coniferen herrühren dürfte. Die meisten der Belemniten gehören zu *Bel. giganteus* Bl. Das grösste vollständige Exemplar maass 12 cm Länge, doch wurden Trümmer viel grösserer Individuen beobachtet. Ausserdem findet man Fragmente einer kleineren Art, die jedoch nicht zu bestimmen war und vielleicht zu den Canaliculaten zu stellen ist. Callovien-Gesteine fehlen an dieser Stelle vollständig und treten erst jenseits des Vorsprunges gegen Lebbin zu wiederum auf.

Das Vorkommen von *Bel. giganteus* lässt, wie schon Wessel andeutete, diese Schichten als gleichalterig mit den Jurasandsteinen von Soltin und Gristow erkennen[1]. Aber es liegen hier bei Karzig Lagen von ausgesprochenerem littoralen Charakter mit Nadelholz und Geröllen vor, die bisher an beiden anderen Punkten nicht erschlossen sind. Bei einem Besuche der Insel Gristow,

---

[1]) G. Kowalewski. Materialien zur Geologie Pommerns. Jahresber. d. Vereins f. Erdk. in Stettin f. 1887, 1888, p. 4.

den ich dieses Frühjahr ausführte, sah ich am Nordstrande ein Profil entblösst, das einen anderen petrographischen Charakter trug. Man konnte damals von oben nach unten beobachten:

Sand } 2 m.
Geschiebemergel }
Sand mit Sphärosideritknollen 2 m.
Brauner Grand 40 cm.
Brauner Sand mit kleinen Sphärosideriten 1 m.
Weisser, geschichteter Sand mit Kohlenresten 2 m.
Brauner, lockerer Grand 20 cm.
Sand mit Sphärosideriten.
Abgerutschte Massen.

Das Einfallen war schwach gegen Osten nach Soltin zu. Am Strande lagen nur Sphärosiderite und keine Sandsteine umher. In diesen Sphärosideriten, die zum grössten Theile wohl den obersten Lagen entstammen, liessen sich folgende Versteinerungen nachweisen:

Parkinsonia Parkinsoni Sow.
Belemnites giganteus Bl. (in Fragmenten, meistens lose und daher wohl aus den Sanden stammend).
Dentalium filicauda Qu.
Eulima sp.
Pecten demissus Phill.
— aff. *Rypheus* d'Orb.
Ostrea explanata Goldf.
Astarte pulla Röm.
— *minima* Phill.
— *depressa* Phill.
— *elegans* Phill.
Tancredia axiniformis Phill.
— *planata* M. u. Lyc.
cf. — *angulata* M. u. Lyc.
— *gibbosa* M. u. Lyc.
Nucula variabilis Sow.
Pleuromya recurvum Schl.
— cf. *Rhenana* Schlippe.
Avicula echinata Sow. Häufig.
Terebratula sp.
Serpula sp.
Fossiles Holz.
Ganoid-Schuppe.

Bei Soltin jenseits des Boddens steht, wie bekannt, ein brauner Sandstein mit untergeordneten Thonlagen an. Die Aufschlüsse sind schlecht und unzusammenhängend.

An Fossilien fand ich nur:

Avicula echinata Sow.	alle ziemlich häufig.
Astarte pulla Röm.	
— *minima* Phill.	
Tancredia sp.	

Wessel führt von dieser Stelle noch *Parkinsonia Parkinsoni* und *Belemnites giganteus* an. Da der Soltiner Bodden sehr flach ist und keine tiefen, auf Störungen hindeutende Rinnen zeigt, da ferner das Einfallen auf Gristow gegen Osten gewendet ist, so darf man vielleicht annehmen, dass die Soltiner Sandsteine das Hangende der braunen Sande von Gristow darstellen.

Der Fauna nach entsprechen beide Complexe zusammen den *Parkinsoni* - Schichten anderer Gegenden. Die eisenoolithischen Sandsteine von Karzig mit ihren Thonen liegen höher, an der unteren Grenze der Ornatenzone. Vielleicht kann man nun die Serie mit den Phosphoriten und Belemniten zwischen beide einschalten. Zwingende Gründe lassen sich freilich nicht dafür beibringen; man kann höchstens eine Vermuthung aussprechen, die mit folgenden Betrachtungen zu stützen wäre. Dass die beiden am Karziger Ufer erschlossenen Complexe nicht zusammengehören, ist klar, ebenso dass zwischen denselben eine Störung hinläuft, die man etwa in der Richtung des beide trennenden Thälchens annehmen darf, so dass dieses manchen Furchen auf Jasmund entsprechen würde. Auf der Insel Gristow bilden Thone die Decke, wie sie ganz ähnlich mit Sandsteinen bei Soltin erscheinen. Bei Karzig ist zwar dieselbe Verbindung beider entwickelt, aber es fehlen die lockeren Sande von Gristow. Ausserdem ist bisher noch keine *Parkinsonia* dort gefunden, wohl aber hat Herr Sanitätsrath Dr. Schultze aus Stettin am Strande einen Sphärosideritknollen gesammelt, der voll von *Ancyloceras bifurcati* Qu. steckt und ausserdem *Trochus bijugatus* Goldf. sowie eine *Lima* sp. enthält. Von diesen deutet ersterer auf ein etwas höheres Niveau als die eigentliche *Parkinsoni*-Zone hin. Möglicherweise beginnt also bei Karzig die Schichtenfolge dort, wo sie bei Soltin endet.

Ausserdem ist von Nemitz in Hinterpommern in der Kreide ein von Wessel und Sadebeck beschriebenes grosses Geschiebe vorgekommen, das neben einer Reihe von Zweischalern *Oppelia aspidoides* Opp. und *Belemnites Beyrichi* Opp. enthielt. Dasselbe stellte sich als einen feinkörnigen, oolithischen Knollenkalk dar, wie ich solchen vereinzelt auch auf Rügen als Geschiebe gefunden

habe, und war mit einem dunklen Thone vergesellschaftet. Der Fauna nach gehörte es unter das eigentliche Callovien und ungefähr in das Niveau der Eingangs beschriebenen Eisenoolithe, so dass diese bei Nemitz angedeutete Schicht noch unter dem letzteren und über der *Parkinsoni*-Zone einzuschalten wäre.

Wenn man es trotz aller vorhandenen Lücken und Unsicherheiten versuchen will, den oberen Dogger Pommerns zu gliedern, so würde man nach dem eben Gesagten etwa zu folgendem Schema kommen:

Lose, braune oder weisse, z. Th. grandige Lagen mit kohligen Pflanzenresten (Insel Gristow).

Thone mit Sphärosideriten, reich an *Parkinsonia Parkinsoni* und *Belemnites giganteus* (Insel Gristow).

Wechsel zwischen Thonen und braunen Sandsteinen, letztere mit *Avicula echinata, Park. Parkinsoni* und *Bel. giganteus* (Soltin).

Fossilleere Thone und lockere braune Sandsteine (? mit *Ancyloceras bifurcati* Qu.). } (Karzig).
Belemniten und Phosphoritenbank. }

Thon und Kalk mit *Oppelia aspidoides* und *Bel. Beyrichi* (Nemitz).

Thone und Eisenoolithe, reiche Zweischaler-Fauna (Karzig).

Eisenschüssige, im Habitus sehr wechselnde Callovien-Sandsteine mit *M. macrocephalus* und *Cosmoceras ornatum* (Geschiebe).

Aehnliche Gesteine mit *Cardioceras Lamberti* (Geschiebe).

Die ausserordentlich mannichfaltigen Callovien-Geschiebe unserer Gegend sollen später besonders behandelt werden. Sie gehören aber ausnahmslos in das untere Niveau mit *Cosm. ornatum.* In Vorpommern scheint die *Lamberti*-Lage recht selten zu sein. Ich habe bisher ein einziges Stück am Swienhöft bei Misdroy gefunden.

Schliesslich sei hier noch auf grosse Sandsteinplatten aufmerksam gemacht, die ich als Geschiebe am Strande des Lebbiner Hakens beobachtete. Dieselben zeigten den Charakter des Callovien, enthielten aber nichts als zahlreiche Individuen einer kleinen unbestimmbaren *Leda.*

---

4. Uebersicht über die Geologie des nordwestlichen Oberharzes.

Von Herrn F. Klockmann in Clausthal.

Vorbemerkung.

Die nachstehende Schilderung der geologischen Verhältnisse des nordwestlichen Oberharzes ist zu dem bestimmten Zweck geschrieben, die Theilnehmer an der diesjährigen allgemeinen Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft über die Geologie eines Theils des von ihnen aufgesuchten Gebietes zu orientiren. Aus dem Bestreben, diese Schilderung ihrem besonderen Zwecke möglichst angemessen zu gestalten, erklärt es sich, wenn weniger auf die neuen und neuesten Detailuntersuchungen Gewicht gelegt wurde, als auf die allgemeinen, sicher gestellten und eine Uebersicht gewährenden Forschungen, gleichviel ob diese bekannt und in früheren Schriften schon behandelt worden sind. Dennoch bieten die vorliegenden Blätter nicht blos längst Bekanntes, sondern in dem Abschnitt über die Tektonik des Oberharzes sind auch neuere Erfahrungen zur Darstellung gelangt, namentlich solche, deren Bedeutung über den Rahmen des in Rede stehenden Gebiets hinausreicht.

Um den Umfang dieser Erläuterung nicht über Gebühr auszudehnen, ist die Schilderung der einzelnen Formationen und Formations-Abtheilungen nach ihrer petrographischen Beschaffenheit, ihrer Gliederung und ihrem paläontologischen Inhalte sehr kurz gehalten, weil alle diese Verhältnisse in dem weit verbreiteten von Groddeck'schen Abriss der Geognosie des Harzes in ausreichender und unserer gegenwärtigen Kenntniss nach hinreichend entsprechender Weise behandelt sind; dagegen nimmt die Besprechung der Lagerungsverhältnisse und der Erzlagerstätten, die in jenem Buche zurücktritt, hier einen etwas breiteren Raum ein.

Orographie des Gebiets.

Das der nachstehenden Beschreibung zum Vorwurf dienende Gebiet zerfällt orographisch in zwei scharf geschiedene Theile, in den Harzantheil und in das nördlich vorlagernde subhercynische Land. Fast nirgends auf der ganzen Linie des Harzumfanges ist der Uebergang vom Gebirge zum Vorland ein so unvermittelter, das mauerartige Hervortreten des Harzes aus dem vorlagernden Hügelland ein so augenfälliges, wie dies auf der ca. 25 km langen Strecke von Harzburg bis Hahausen der Fall ist; zugleich zeigt der Harz hier seine höchste mittlere Erhebung, wenn man die höher aufragenden, aber zerstreut auftretenden und isolirten, besondere Gebirge bildende Culminationspunkte ausser Acht lässt, denen der Harz gewissermaassen nur als Sockel dient.

Wie beträchtlich die Erhebung der Harzmauer über das Vorland ist, wird am besten durch ein paar Zahlenangaben erläutert. Die Grenzlinie zwischen Harz und Vorland liegt bei rund 250 m. Innerhalb von noch nicht 1 km Luftlinie haben die Bergspitzen zuweilen mehr als die doppelte Meereshöhe erreicht. So culminirt, östlich von Oker begonnen und bis Langelsheim fortgeschritten, der Adenberg bei 538 m, der Hahnenberg bei 520 m, der Gelmkeberg bei 593 m, der Steinberg bei 479 m, der Nordberg bei 455 m, der Sülteberg bei 363 m. Die den Hintergrund Goslars bildenden Berge, der Rammelsberg und der Herzberg, haben sogar Höhen von 635 bezw. 638 m.

Den Anblick eines geschlossenen Walls, wie man nach der Beschaffenheit der weiter einwärts gelegenen Hochfläche des Oberharzes erwarten sollte und wie er auch in seiner ursprünglichen Anlage vorhanden gewesen ist, gewährt der Harzrand im Allgemeinen nicht, und zwar aus dem Grunde, weil die zahlreichen austretenden Flüsse denselben zerschnitten und in einzelne Berge aufgelöst haben. Die hauptsächlichsten dieser Flüsse sind von O nach W: Radau, Oker, Gose, Graue, Varley, Töllebach und Innerste.

Der Westrand des Harzes, der in seinem nördlichen Theil auf dem Kartenblatt noch dargestellt ist, ist viel weniger scharf ausgeprägt. Immerhin ist er deutlich genug zu erkennen, und wenn er auch nicht so augenfällig die Zeichen des Bruchrandes an sich trägt, so verlaufen auch an ihm Verwerfungsspalten, an denen das Vorland abgesunken ist.

Für die Orographie des eigentlichen Oberharzer Plateaus liefert dessen Mittelpunkt, die Umgebung Clausthals, den besten Ausgang.

Während der Ausdruck „Oberharz“ ein willkürlich abgegrenzter Begriff ist, etwa dahin bestimmt, dass der Meridian der Brockenspitze die Scheidung vollzieht zwischen ihm und dem Unterharz, stellt das, was hier als „nordwestlicher Oberharz“ bezeichnet ist und bei der ferneren Beschreibung allein Berücksichtigung erfährt, eine in sich abgeschlossene geographische Einheit dar. Die Umrahmung dieses Gebiets geschieht einerseits durch den Harzrand von Harzburg bis Osterode, andererseits durch die aus der ursprünglichen Anlage des Harzes als Kettengebirge allein noch übrig gebliebene Bergkette des Bruchbergs und Ackers mit ihrer Verlängerung über den Brocken bis an den Harzrand.

Dieses so umgrenzte Gebiet des nordwestlichen Oberharzes bildet eine auf 550—600 m mittlere Höhe sich erhebende Hochfläche, die in der Umgebung Clausthals von tieferen Thaleinschnitten kaum durchfurcht ist, also geschlossen erscheint, während sie sich längs des Harzrandes, wie eben erwähnt, in einen breiten Gürtel von Einzelbergen auflöst. Für Clausthal selbst erleidet die flachwellige Hochfläche dadurch noch eine besondere Abgrenzung, als im Norden jener Gürtel von Einzelbergen beträchtlich höher aufragt und so streckenweise geradezu als nördlicher Grenzwall des Clausthaler Plateaus erscheint. Der diesem Wall angehörige Bocksberg erhebt sich zu 725 m, der anschliessende Kahleberg in der Schalke zu 764 m, während die dazwischen liegende Passhöhe des Auerhahns, die der Strasse von Goslar nach Clausthal den Durchweg gestattet, 625 m Meereshöhe hat. Im Vergleich dazu gipfelt die Bruchbergkette bei 866 m und wird bei 828 m durch die Andreasberger Chaussee überschritten. Clausthal als Mittelpunkt des Plateaus liegt zwischen 540 und 604 m; der Brocken als höchster Punkt nicht nur des beschriebenen Gebiets, sondern des ganzen Harzes und mit Ausnahme des Riesengebirges auch Deutschlands nördlich der Donau hat 1124 m Meereshöhe.

Entwässert wird die Hochfläche in der Hauptsache durch die Innerste und Oker und deren Zuflüsse. Der hoch gelegene Nordrand ist ausserdem noch durch eine Anzahl kleinerer Flüsse ausgezeichnet, wie die oben genannten. Wenn auch der generelle Verlauf aller dieser Flüsse und Flüsschen ein süd-nördlicher ist, so zeigt sich doch bei näherem Zusehen, dass der Lauf sich durchweg aus nordöstlich und nordwestlich gerichteten Abschnitten zusammensetzt, mit anderen Worten, dass die Thalrinnen theils im Streichen der Schichten, theils querschlägig dazu liegen. Längere Flussläufe oder Thaleinschnitte im Streichen sind besonders an der Söse und am Lerbacher Thal ausgeprägt.

Was nun die Orographie des nördlichen Vorlandes anlangt, so bilden deren Grundzüge eine Reihe unter sich und dem Harzrande parallel streichender Höhenzüge, deren Anlage in die Zeit des unteren Senons fällt, die aber in der Folgezeit durch weitere Faltung und Verwerfung, durch Auflagerung und partielle Abtragung jüngerer Gebilde, durch Ausfüllung mit diluvialen Flussschottern und durch weitgehende Erosion nicht unwesentlich modificirt sind.

Die südlichste Parallelkette zieht sich in geringem, vielfach noch nicht 1 km betragendem Abstande vom Harzrande hin. Durch die austretenden Harzflüsse zerrissen und über grössere Strecken eingeebnet, ist sie nicht mehr zusammenhängend, sondern besteht aus mehreren selbständigen Höhenrücken. Dahin gehört der Kahnstein (235 m) zwischen Langelsheim und Oker, der Petersberg (ca. 280 m) zwischen Goslar und Oker und der Langeberg (303 m) zwischen Oker und Radau. Nördlich des Petersberges hat sich in dem hoch aufragenden Sudmerberge (354 m) noch ein Stück der jüngeren Kreidebedeckung erhalten.

In grösserem Abstande (ca. 7 km) nördlich von diesem Höhenzuge erhebt sich die schön bewaldete Kette des Harlyberges, die in 256 m gipfelt. Sie läuft gleichfalls dem Harzrande parallel, hat aber nur eine Erstreckung von ca. $5^1/_2$ km und wird an beiden Enden durch Verwerfungsspalten abgeschnitten. Ihre westliche Fortsetzung wird durch den rechts der Innerste gelegenen Höhenzug gebildet, der nun aber im Gegensatz zu dem nordwestlichen Streichen aller sonstigen Höhenzüge eine entschiedene Tendenz gegen Norden zeigt. Nachdem er in dieser Richtung etwa 20 km bei Lichtenberg verlaufen ist, biegt er gegen SW um und kehrt nach einer weiteren rechtwinkligen Umbiegung, beim Durchbruche der Innerste, als links der Innerste gelegener Höhenzug, in die ursprüngliche NNW-Richtung zurück, bis er sich nach eigenthümlicher Gabelung und Schlingenbildung an den Harzrand bei Hahausen wieder anlegt.

Die Geologie des nordwestlichen Oberharzes.

Die an das Ende der Culmzeit fallende und in das untere Obercarbon sich hineinziehende intensive Faltung und Gebirgsbildung der älteren Ablagerungen bedingt einen so auffälligen Schnitt in der Reihenfolge der den Harz aufbauenden und ihn umrandenden Formationen, dass eine Theilung und getrennte Beschreibung in 2 Gruppen sich in der natürlichsten Weise ergiebt. Die devonischen und culmischen Schichten, unter sich concordant und von allen tektonischen Vorgängen in gleicher Weise betroffen,

bilden den Harzkern, das Kerngebirge, das durch einen tektonischen Schnitt, so scharf wie ihn in gleicher Intensität die Geschichte des Harzes und seines Vorlandes nicht wieder aufzuweisen hat, von den jüngeren, gleichfalls theilweise unter sich concordant gelagerten, randlichen und im Vorlande befindlichen Ablagerungen geschieden ist. Zu bemerken ist, dass diese geologische Scheidung nicht genau zusammenfällt mit der orographischen Gliederung, insofern als postculmische Ablagerungen sich noch am Aufbau des eigentlichen Harzrandes betheiligen können.

Dem Kerngebirge, d. h. dem aus Devon und Culm bestehenden, sich als eine tektonische Einheit verhaltenden Harze wenden wir nunmehr unsere Aufmerksamkeit zu, indem wir nach einander dessen Stratigraphie, Tektonik und Erzlagerstätten schildern.

Die Stratigraphie des nordwestlichen Oberharzes.

Das Kerngebirge des nordwestlichen Oberharzes besteht nur aus Ablagerungen des Devons und des Culms.

Das Devon.

Wenn man von der ihrem speciellen Alter nach immer noch fraglichen, zweifellos aber unterdevonischen, aus Quarziten bestehenden Kette des Bruchberges und Ackers absieht, so findet sich das Devon innerhalb des in der Hauptsache aus Culm aufgebauten Oberharzer Plateaus an 3 oberflächlich nicht zusammenhängenden Stellen. Es sind dies: das ausgedehnte Devongebiet zwischen Oker und Innerste am Nordrand des Harzes, das Devon des Iberges und Winterberges bei Grund und der sog. Devonzug zwischen Osterode und Altenau.

Trotz ihrer räumlichen Nähe zeigen diese 3 Verbreitungsgebiete unter sich mancherlei Verschiedenheiten, wie sie auch von dem Devon des Unterharzes in auffälliger Weise abweichen, so dass sie zweckmässig eine gesonderte Beschreibung erfahren.

1. Das Devon zwischen Oker und Innerste.

Wie in räumlicher Beziehung dies das ausgedehnteste Gebiet ist, so ist es auch geologisch das am vollständigsten entwickelte. Die Art des Auftretens ist die eines in viele Specialsättel und Mulden zerfallenden, nach NO streichenden Luftsattels, dessen östliche und westliche Begrenzung längs der Oker resp. Innerste durch concordant auflagernde Culmbildungen erfolgt, während seine nördliche und südliche Fortsetzung durch Bruchränder — und zwar im Norden durch den Harzrand, im Süden durch das Lau-

tenthaler und daran anschliessend das Bockswieser-Schulenberger Spaltensystem — erfolgt. Die Gliederung und der Aufbau zeigt enge Beziehungen zu denen des niederrheinischen Schiefergebirges.

Das Unterdevon. Als tiefstes Glied erscheint der Spiriferen-Sandstein. Er setzt die grössere, durch ihre charakteristischen, steilen und eng zusammengerückten Kegelberge ausgezeichnete östliche Hälfte des Gebietes zusammen. In petrographischer Beziehung stellt es einen dickbänkigen, feinkörnigen, im frischen Zustand blau-grauen, kalkigen Sandstein dar, der nach dem Hangenden in dünnbänkige bis dickschiefrige, glimmerreiche Sandsteine, mit denen dann auch Kalksteinbänkchen enthaltende Thonschiefer wechsellagern können, übergeht. Im verwitterten Zustand ist das Gestein rostbraun bis hell grau und kann stellenweise völlig mulmig werden.

Versteinerungen sind local in grosser Menge vorhanden. Ausser durch eine Reihe von Arbeiten A. HALFAR's in dieser Zeitschrift und im Jahrbuch d. geol. Landesanstalt haben dieselben eine monographische Bearbeitung durch L. BEUSHAUSEN [1]) erfahren. Auf Grund des paläontologischen Inhaltes gehört der Oberharzer Spiriferen-Sandstein den oberen Coblenzschichten an.

Gute Aufschlüsse bieten das Schalker Thal bei Festenburg, der Kahleberg, der Rammelsberg u. a.

Das Mitteldevon. Die dem Spiriferen-Sandstein auflagernden *Calceola*-Schichten begrenzen denselben als zwei schmale Säume im Osten und Westen. In Folge überkippter Lagerung fallen beide Zonen nach derselben Richtung, nach SO ein. Auch innerhalb des Spiriferen-Sandsteins erscheinen sie vereinzelt, als Mulden eingelagert (Schalke, Grumbacher Teiche) und aus den bedeckenden Goslarer Schiefern sattelförmig hindurchragend (Hohekehl, Glockenberg, Töberscher Kopf).

Sie setzen sich aus wechsellagernden grau-blauen Kalken und Schiefern zusammen, die in ihrem gewöhnlich verwitterten Zustande stark zerbröckeln und braun gefärbt erscheinen. Die Fauna ist reich, ist im Einzelnen aber noch nicht beschrieben.

Die Verbreitung der auf die *Calceola*-Schichten folgenden Goslarer Schiefer erstreckt sich auf die Westhälfte des qu. Devonvorkommens; ausserdem finden sie sich an 2 Punkten muldenförmig im Gebiet des Spiriferen-Sandsteins und auch sattel-

---

[1]) L. BEUSHAUSEN. Beiträge zur Kenntniss des Oberharzer Spiriferen-Sandst.ins und seiner Fauna. Mit Atlas. Abhandl. d. geolog. L.-A., Bd. VI, Heft 1.

artig durch jüngere Schichten hindurchragend, so bei Lautenthal. Nächst dem Spiriferen - Sandstein sind sie das verbreitetste Gestein. Es sind grau-blaue, gewöhnlich in Folge stark hervortretender falscher Schieferung die eigentliche Schichtung nur schwer erkennen lassende, feste Thonschiefer. Der falschen Schieferung, die das Feststellen der Lagerungsverhältnisse zuweilen völlig unmöglich macht, verdanken sie ihre Anwendbarkeit als Dachschiefer (Brüche bei Goslar, Lautenthal). Untergeordnet treten in ihnen bank- und linsenartige Einlagerungen von Kalksteinen auf, auch Grauwacken erscheinen; wichtiger sind die Einlagerungen mächtiger Diabasdecken (Steinberg bei Goslar, der Wester-, Heim-, Sülte und Eichenberg bei Langelsheim), die durch ihren grösseren Erosionswiderstand zur orographischen Belebung der sonst flachwelligen Oberflächenform des Schiefergebiets wesentlich beitragen Von noch grösserer Bedeutung ist der Umstand, dass das Rammelsberger Erzlager ihnen eingeschaltet ist. Versteinerungen, die in Schwefelkies, oder durch spätere Verwitterung in Brauneisen umgewandelt sind, finden sich nicht häufig; ausgezeichnete Fundpunkte sind das Schalker- und das Riesenbacher Thal, der Steinberg, Nordberg, das Töllethal etc.

Von Fr. A. Römer wurden die Goslarer Schiefer mit den Wissenbacher Schiefern parallelisirt und auch mit diesem Namen belegt.

Das Oberdevon. Die Hauptverbreitung des Oberdevons findet sich im Westen des Gesammtvorkommens, namentlich nördlich von Lautenthal, wo dasselbe längs der Innerste vorzüglich aufgeschlossen ist. Aber auch im Osten bildet es weit verfolgbare, wenn auch schmale Zonen von Oker bis Oberschulenberg. Dagegen fehlt das Oberdevon, durch Verwerfungsspalten abgeschnitten, auf längere Erstreckung am Südrand des Oker-Innerste-Devons.

An der Oberfläche erscheint dasselbe weniger in zusammenhängender Form, als in zerrissenen Partieen, eine Folge der Sättel- und Muldenbildung in Verbindung mit geringer Mächtigkeit.

Wenn auch im Einzelnen schwer durchführbar, so lassen sich doch im Grossen die beiden Stufen, der *Intumescens*- und der Cypridinen-Schichten deutlich unterscheiden.

Die *Intumescens*-Schichten. Es sind dies Thonschiefer von grünlicher, gelblicher oder schwarzer Farbe, die mit Linsen und Bänken von blau-grauen bis schwarzen Kalksteinen wechsellagern, stellenweise bis zum Vorherrschen der Kalke. Nicht selten zeigen sie typische Ausbildung als Kramenzel.

Unter den spärlichen und nur von wenigen Punkten (Thäler der Grossen Bramke, der Acke und des Riesenbachs) her be-

kannten Versteinerungen ist *Goniatites intumescens* nicht die häufigste, wohl aber die charakteristischste. Tentaculiten sind am häufigsten. Auch Cypridinen finden sich.

Demselben Niveau sind auch die schwarzen Kalke von Altenau zuzurechnen.

Die Cypridinen-Schiefer. Dieselben sind in breiter Fläche nördlich von Lautenthal aufgeschlossen und meist aufgebaut aus licht grau-grünen Schiefern, deren Mitte von rothen Schiefern eingenommen wird. Ein charakteristisches Kennzeichen für sie bilden lagenweise eingeschaltete Reihen von nussgrossen Kalkconcretionen, die stellenweise zu Kalkstein-Linsen und -Bänken anwachsen können. Cypridinen sind nicht überall verbreitet, wo sie aber auftreten, bedecken sie die Schichtungsflächen vollständig. Im Osten des Devonsattels sind hierher gehörige Schiefer nur im Zusammenvorkommen mit den schwarzen Altenauer Goniatiten-Kalken am Kellwasser bei Altenau beobachtet worden.

2. Der Devonzug Osterode-Altenau.

Im Südosten des Gebietes von Osterode bis über Altenau hinaus, d. h. auf eine Länge von mehr als 14 km, findet sich zwischen Culmschichten scheinbar gleichförmig eingelagert und gleich diesen steil gegen SO einfallend eine schmale Zone devonischer Bildungen, deren auffällige Lagerungsverhältnisse lange der Erklärung gespottet haben. Die scheinbare Concordanz und der einer durchragenden Falte nicht entsprechende unsymmetrische Bau, wie auch manche sonstigen Eigenthümlichkeiten erklärt sich nach neueren Forschungen (s. den Abschnitt über Tektonik) in der einfachsten Weise als Faltenverwerfung, d. h. die zu überkippten Falten zusammengeschobenen Devonschichten sind in der Streichungsrichtung zerrissen, wobei unter Auswalzung und Verquetschung des inneren liegenden Flügels der hangende so weit in die Höhe geschoben wurde, bis er in das Niveau des oberen Culms gelangte.

In der Nähe von Lerbach, am Lattenbusch, Knöppelweg und Schönenberg, wird der Hauptzug noch von einer analog gebauten zweiten Zone begleitet, während der sonst von Osterode bis zum Polsterberg zusammenhängende, nur von mehreren Querspalten durchbrochene Zug nördlich des genannten Punktes in einzelnen isolirten Partieen seine Fortsetzung findet. Ein dritter Parallelzug, aber in weiterem Abstande, findet sich am nordwestlichen Gehänge des Bruchberges.

Dieser Devonzug, der an den verschiedensten Stellen, so im Hutthal, auf der alten und neuen Chaussee von Clausthal nach Osterode und anderswo, vorzüglich aufgeschlossen ist, besteht aus Thonschiefern, die mit Diabasen wechsellagern resp. von diesen

durchbrochen werden und von Fr. A. Römer ihrer recht reichen, aber noch nicht im Detail studirten Fauna wegen mit den Wissenbacher Schiefern Nassaus gleichgestellt werden. Der Fund eines *Homalonotus* schien sie dann in das Unterdevon zu verweisen. Gegenwärtig erscheinen sie in ihrer alten Stellung reconstituirt, und mit ihrem mitteldevonischen Alter steht im Einklang, dass sie überlagert werden ausser von mächtigen Diabasmandelsteinen von rothen und grünen Tentaculiten führenden Schiefern und in diesen eingelagerten typischen Stringocephalen-Kalken. Zumeist sind diese Kalke und mit ihnen auch die Schiefer in Rotheisenstein übergeführt, der seit langer Zeit und bis vor Kurzem noch bei Lerbach in zahlreichen Gruben gewonnen wurde. Als hangende Glieder erscheinen meist feinkörnige Diabase und darüber lagernde rothe Thonschiefer, in denen die Unermüdlichkeit M. Koch's die schon lange vermutheten Cypridinen und damit die Betheiligung des Oberdevons am Diabaszuge nachgewiesen hat. Mit diesen verknüpft finden sich variolitische Diabase. Alsdann folgen concordant die unteren Culmschichten.

Eine monographische Bearbeitung des Devonzuges, deren Text aber für die vorstehende kurze Notiz dem Verfasser noch nicht zur Verfügung stand, bietet die Abhandlung M. Koch's „Ueber den Diabaszug des nordwestlichen Oberharzes“, auf die bezüglich aller weiteren Einzelheiten hier verwiesen sein mag.

3. Das Devon des Iberges bei Grund.

Die rings von Culmschichten umgebene Devoninsel von Grund, ganz im Westen unseres Gebietes, beschränkt sich auf den Iberg und den nordwestlich unmittelbar anschliessenden Winterberg. Wallartig schliesst dieser devonische, in nordwestlicher Richtung sich erstreckende Höhenzug das gegen S gerichtete Grunder Thal ab, während die sonstigen Terrainübergänge mehr allmählicher Natur sind.

Eine besondere Oberflächenerscheinung sind neben den zahlreichen Pingen und natürlichen Höhlungen und Spalten die isolirten Klippen des Hübichensteins.

Der Iberg — und mit ihm der Winterberg — besteht aus völlig ungeschichtetem Massenkalk, der sich seinem Ursprunge nach wesentlich als Theil eines Korallenriffes zu erkennen giebt. In ihm findet sich der reichste Schatz an Versteinerungen niedergelegt, die der Harz aufzuweisen hat. Diesen zufolge gehört der Kalkstock dem unteren Oberdevon, der *Intumescens*- oder *Cuboides*-Stufe an. Ausser früheren paläontologischen Arbeiten von Fr. A. Römer und Trenkner über den organischen Inhalt des Ibergs besitzen wir aus neuerer Zeit eine Bearbeitung der Fauna durch

J. M. CLARKE[1], die aber den ganzen Reichthum noch nicht erschöpft. Die petrographische Abweichung von dem Oberdevon des Oker-Innerste-Gebiets erklärt sich als Riff-Facies.

Das Devon des Iberges wird nun nicht in mantelförmiger Umlagerung von den Culmschichten umgürtet, sondern diese schneiden, soweit es an der Oberfläche und in unterirdischen Aufschlüssen verfolgbar ist, durchweg widersinnig gegen den Kalk ab. Dieser Umstand, sowie das durch den bis vor Kurzem regen Bergbau nachgewiesene Auftreten zahlreicher Gangspalten am Rande und inmitten des Kalkstockes[2], ferner die peripherisch auftretenden Verkieselungszonen, in denen der Kalk in einen löcherigen Quarzfels umgewandelt ist, lassen den Iberg als einen rings von Verwerfungsspalten umzogenen „Horst" erkennen, dessen directer Zusammenhang mit dem oberdevonischen Sattel durch eingesunkene Culmpartieen aufgehoben wurde.

Aber auch in seiner Masse ist der Kalkstock völlig zertrümmert; das beweisen neben den auch für das Innere geltenden, eben für den Rand aufgeführten Argumenten die linear angeordneten Eisensteinlagerstätten, das Auftreten von Spalten an der Oberfläche und reihenweise angeordnete Höhlungen, welche letztere sich als durch Wasser bewirkte Erweiterungen von Spalten deutlich erkennen lassen[3].

Hinsichtlich der eigenthümlichen, auf Butzen und Nestern vorkommenden Eisenerzlagerstätten des Ibergs, durch deren Ausgewinnung die Oberfläche des Ibergs ganz mit Pingenzügen bedeckt ist, sei auf die weiter unten folgende Beschreibung dieser Lagerstätten verwiesen.

Der Culm.

Für das den besprochenen devonischen Bildungen concordant auflagernde Schichtensystem des Oberharzes ist bekanntlich der englische Localname Culm in Deutschland zuerst in Anwendung gebracht. Am zweckmässigsten unterscheidet man im „Oberharzer Culm" zwei Stufen, eine untere, vorherrschend aus Schiefern (Thon- und Kieselschiefer) bestehend, und eine obere, vorzugsweise aus Grauwacken aufgebaut.

Die untere Abtheilung. — Am besten ist diese Abtheilung in ihrem untersten Gliede, den Kieselschiefern, in der

---

[1]) J. M. CLARKE. Die Fauna des Iberger Kalkes. N. Jahrbuch f. Min. etc., Beilagebd. III, p. 316 ff.

[2]) Cf. die Arbeit von W. RITTERSHAUS: Der Iberger Kalkstock bei Grund am Harz. Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Sallinenkunde, 1887, XXXIV. Abhandl., p. 207 ff.

[3]) J. H. KLOOS. Die Höhlen des Harzes und ihre Ausfüllungen, 1892, p. 18 ff.

Gegend von Lautenthal, also am Westrande des Oker-Innerste-Devons aufgeschlossen, während am Ostrande die Kieselschiefer oberflächlich nicht mehr im zusammenhängenden Zuge verfolgbar sind, sondern vereinzelt auftreten (Rhomkerhall, Sülpke - Thal). Dagegen ziehen sie sich, durch Faltung und Ueberschiebung in mehrere Zonen aufgelöst, im Hangenden des Osterode-Altenauer Devonzuges entlang.

Mit den typischen Kieselschiefern, die fast überall durch merkwürdige **S**-förmige Stauchungen und Faltungen ausgezeichnet sind, wechsellagern, bezw. gehen aus ihnen hervor heller gefärbte Wetzschiefer, schwarze Thonschiefer (Alaunschiefer) und vereinzelte Adinolen (Lerbacher Hüttenteich). Eingelagert finden sich auch Grauwackenbänke, Kalke, ferner auch Schwefelkies-Schmitzen. Als Versteinerung ist *Posidonia Becheri* nicht ganz selten.

Als Hangendes mit den Kieselschiefern unmittelbar verknüpft und in ihrer Mächtigkeit von ihnen abhängig treten nun Posidonien - Schiefer auf. In ihrer Verbreitung schliessen sich diese blau-schwarzen Schiefer den Kieselschiefern gleichfalls an, nur ist es noch bemerkenswerth, dass sie unabhängig von den Kieselschiefern auch inmitten des Clausthaler Grauwacken-Plateaus, in 2 breiten, von Schulenberg bis Clausthal nachweisbaren Zonen sich erstrecken. Auch hier sind Ueberschiebungen die Ursache des Hindurchragens älterer Schichten durch jüngere. Vereinzelt umschliessen die Schiefer Bänke eines dunkel blau - grauen Kalksteins.

Die Charakter-Versteinerung *Posidonia Becheri* findet sich zwar fast überall in den Schiefern, aber nur an einzelnen Punkten, z. B. am Innerste-Ufer gegenüber der Lautenthaler Hütte, sind die Schichtflächen ganz und gar damit bedeckt.

Eine interessante Ausbildung hat die untere Abtheilung des Culms im Bereich des Iberges erfahren. In isolirten, theilweise verkieselten Blöcken, und eigentlich wohl nur an einem Punkte in sehr beschränktem Umfange anstehend, finden sich schwärzlich graue Kalke mit einer den Kohlenkalken entsprechenden typischen Fauna.

Doch auch anderswo sind Culmkalke ausgebildet. Sie finden sich als Einlagerung in den Posidonien-Schiefer (Bischofsthal bei Lautenthal, Papenthal, Steilschicht bei Langelsheim etc.), oder auf Kieselschiefer auflagernd wie im Bockswieser Flügelort.

Die obere Abtheilung. — Die obere Abtheilung, zugleich das vorherrschende und den Oberharz in petrographischer Beziehung am meisten charakterisirende Gestein besteht aus Grauwacken, und zwar durchweg in der normalen, körnigen Ausbildung, seltener aus deren extremen Ausbildungsformen, den Thonschiefern und den Conglomeraten.

Die Untersuchungen von Groddeck's [1]) haben gelehrt, dass die conglomeratischen Grauwacken so gut wie ausschliesslich auf den oberen Horizont dieser Abtheilung beschränkt sind, dass es demnach möglich wird, innerhalb derselben noch eine untere, wesentlich conglomeratfreie Stufe, die Clausthaler Grauwacke und eine obere, an Conglomeraten reiche Stufe, die Grunder Grauwacke zu unterscheiden.

Die Grauwacken des Oberharzes zeigen die typische Entwicklung dieses Gesteins, wie denn ja auch die Begriffsbestimmung desselben vom Oberharz stammt. Neben den in einem thonig-sandigen Bindemittel eingebetteten Sandkörnern sind Bruchstücke von Gangquarz, Kieselschiefer, Thonschiefer, Feldspath- und Kalkspathkörner sehr verbreitet. Im frischen Zustande erscheint das Gestein blau-grau, durch Verwitterung wird es rostbraun, in manchen Fällen auch intensiv roth. Gewöhnlich ist es in dicken Bänken abgelagert, doch kommen auch weniger dick geschichtete Grauwacken vor, aus denen sich durch allmählichen Uebergang Grauwackenschiefer und Thonschiefer entwickeln. In den conglomeratischen Grauwacken des Grunder Niveaus, deren Bestandtheile Faustgrösse und mehr erreichen können, finden sich Granit- und Porphyrgerölle von einem Habitus, der sehr deutlich von dem der entsprechenden, im Harz auftretenden Gesteine abweicht. Der Ursprung derselben muss also ebenso wie der des übrigen Gesteinsmaterials ausserhalb des gegenwärtigen Harzes gesucht werden.

Ausser sehr sporadisch vertheilten pflanzlichen Versteinerungen, die theils in Steinkernen von *Calamites, Bornia, Lepidodendron, Knorria,* theils in undeutlichen kohligen Blattabdrücken bestehen, findet sich so gut wie nichts in dieser oberen Abtheilung des Culms. Die Angaben über das Auftreten von *Posidonia Becheri* in den zwischen den Grauwacken gelagerten Schiefern bedürfen noch der Revision; es könnte sich sehr wohl um überschobene Partieen wahrer Posidonien-Schiefer handeln.

Die Eruptivgesteine des nordwestlichen Oberharzes.

Die Eruptivgesteine unseres Gebiets zerfallen in zwei zeitlich scharf geschiedene Gruppen, in solche, die vor dem Faltungsact, also vor dem Obercarbon, und solche, die während desselben bis einschliesslich Perm in den Schichtenverband eingeführt wurden.

Zu der ersten Gruppe gehören die Diabase, zu der anderen die Granite, Gabbros und Kersantite.

---

[1]) von Groddeck. Zur Kenntniss des Oberharzer Culm. Jahrb. d. geol. L.-A. für 1883, p. 44 fl.

1. Die Diabase sind hauptsächlich auf das Mitteldevon (Wissenbacher Schiefer und Stringocephalen - Kalk) beschränkt; untergeordnet finden sie sich noch im Oberdevon des Diabaszuges und in den Culm-Kieselschiefer der Gegend von Lautenthal.

Bezeichnend ist ihre conforme, deckenförmige Lagerung zwischen den Schichtgesteinen, auf die zuerst unter Hinweis der geologischen Bedeutung dieser Lagerungsart von Oberbeck[1]) mit Nachdruck aufmerksam gemacht wurde. Doch lässt sich auch andererseits, besonders am Devonzug, ebenso deutlich ihre intrusive, gangartige Natur nachweisen, sowohl an der schrägen Durchschneidung der Schichten als an der zweiseitig ausgebildeten contactmetamorphischen Umwandlung des schiefrigen Nebengesteins in Hornfels.

Während die Diabase des Oker-Innerste-Devons fast nur als körnige und porphyrische Gesteine ausgebildet sind und bisher keine monographische Bearbeitung erfahren haben, zeigen die Diabase des Devon- oder Diabaszuges die mannigfaltigsten Ausbildungsformen. Neben gröber und feiner körnigen Gesteinen treten hier ausgezeichnete Labradorporphyre und auch Variolite auf, ferner Mandelsteine und Schalsteine in beträchtlicher Verbreitung. Bezüglich alles weiteren Details sei auf M. Koch's oben angezogene monographische Beschreibung dieses Vorkommens verwiesen.

2. Die Granite. In das Gebiet ragen die beiden westlichen Vorkommnisse der Harzer Granite, der Brockengranit und der Okergranit herein. Beide sind Biotitgranite; der letztere enthält allerdings auch noch etwas Muscovit. Nach neueren Darlegungen Lossen's lässt sich die Selbständigkeit des Okergranits nicht aufrecht erhalten, er stellt nur eine durch aufgelagerte Sedimente oberflächlich abgetrennte Partie des Brockengranits dar. Bei der mannigfachen und überaus wichtigen Bedeutung, die beide Granitvorkommnisse für den Harz, dessen Tektonik, metamorphische Erscheinungen etc. hat, lässt sich deren Beschreibung nicht mit wenigen Worten abmachen; es sei daher an Stelle einer viel Raum erfordernden Schilderung auf den von Groddeck'schen Abriss und auf die Originalarbeiten Lossen's in den letzten Bänden des Jahrbuches der geologischen Landesanstalt verwiesen. Das Gleiche gilt auch für den Gabbro des Radauthales, der nach seinem ganzen Verhalten nur eine basische Facies des Brockengranits ist.

---

[1]) Oberbeck. Ueber die Schichten und falsche Schieferung der Wissenbacher Schiefer und die Beziehungen derselben zu den darin auftretenden Diabasen im nordwestlichen Theile des Harzes. Mitth. d. Maja, 1856, Heft 2, p. 50 ff.

3. Für den nordwestlichen Oberharz hat dann noch der auf etwa 8 km verfolgbare, mehrfach verworfene Kersantitgang im Nordwesten von Lautenthal Bedeutung, weil derselbe sich auf einer nord-südlich verlaufenden Spalte befindet, und so neben entsprechender petrographischer Beschaffenheit auch tektonische Analogien mit den Kersantiten des Ostharzes zeigt. Da die ihn verwerfenden Spalten dem Oberharzer Gangsystem angehören, so ergiebt sich daraus, dass dieses z. Th. jünger ist als der Kersantitgang.

Die Tektonik des Oberharzes.

1. Allgemeines. Der tektonische Bau des Oberharzes kann gegenwärtig — und zwar erst seit jüngster Zeit — in seinen allgemeinen Zügen als erkannt gelten, während im Einzelnen dem zukünftigen Studium und der Specialkartirung noch vieles vorbehalten bleibt. Die gesammten tektonischen Verhältnisse erklären sich aus den beiden Vorgängen des ursprünglichen seitlichen Zusammenschubes und der nachträglichen Modification des geschaffenen Faltensystems durch Querverwerfungen.

Die in ihrer Concordanz ein einheitliches Ganzes darstellenden Devon- und Culmschichten wurden bald nach ihrer Ablagerung — zur Zeit des productiven Carbons — zu einem grossen nordwestlich streichenden Sattel aufgewölbt, dessen Sattellinie in der Verbindung des Rammelsberges mit dem Kahleberg verläuft. Dieser Sattel baut sich selbst aber wieder aus einer grossen Zahl paralleler, mehr oder minder eng zusammengeschobener, vielfach überkippter, sowie durch häufige Faltenverwerfungen im Streichen zerrissener und einseitig überschobener Specialsättel auf, und zwar in der Weise, dass auf dem südöstlichen Flügel des generellen Sattels die Ueberkippung der partiellen Falten ganz allgemein ist bei steilem und constant gegen SO gerichtetem Einfallen der Schichten, während auf dem nordwestlichen Flügel neben überkippten Falten auch normal gebaute Sättel und Mulden auftreten, auch die Schichten garnicht selten in schwebende Stellung gerückt sind. Die parallele Zusammenschiebung der Falten ist es, die im Verein mit dem monotonen petrographischen Charakter der Schichten eine nähere Gliederung sehr erschwert, demnach auch dem Erkennen anderweitiger tektonischer Störungen und dem Abschätzen der Mächtigkeiten hindernd im Wege steht. Neben diesem auf Faltung und Zusammenschiebung beruhenden tektonischen Charakterzug des Oberharzes liefern nun die in späterer Zeit erfolgten Spaltenverwerfungen ein zweites, nicht minder wichtiges Element.

Die überaus zahlreichen, sowohl durch die bergmännischen

Aufschlüsse, wie durch die geologische Kartirung nachgewiesenen Verwerfungslinien bilden in der Mehrzahl ein durch annähernde Parallelität ausgezeichnetes Spaltensystem, das sonst noch durch seine Ausdehnung, durch die Höhe der Verwerfung und durch seine Ausfüllung mit nutzbaren Mineralien eine besondere Wichtigkeit erlangt. Es ist das das Gangsystem des Oberharzes.

Ueber das ganze Gebiet vermag man die diesem System angehörigen Spaltenzüge, die den Sattel mit seinen Specialfalten spiesseckig durchschneiden, zu verfolgen. Sie verwerfen den eben beschriebenen Sattel in treppenartig gegen S absteigende Stufen der Art, dass in Uebereinstimmung mit dem Einfallen der Spalten nach S jeder südlich gelegene und am Hangenden der Spalte gerutschte Abschnitt in eine tiefere Lage gebracht ist, sodass ältere devonische Schichten am Nordrand des Harzes, jüngere culmische Ablagerungen aber noch ganz im Südosten angetroffen werden. Auf diese treppenförmige Verwerfung ist es auch zurückzuführen, dass sich das Oker-Innerste-Devon nicht vom Nordrand des Harzes bis an dessen Westrand erstreckt, sondern schon auf halbem Wege durch die Lautenthal-Bockswieser und die Hahnenklee-Schulenburger Verwerfungsspalten abgeschnitten wird. Die genannte Verwerfung bedingt einen Niveauunterschied von rund 200 m, der auch jetzt noch in höchst auffälliger Weise, wie eingangs erwähnt, sich für das Auge ausprägt und dem Clausthaler Plateau nach N einen scharfen Abschluss giebt.

Durch Verwerfung erklärt sich auch die Erscheinung, dass südlich der eben angeführten Spaltlinien bis an den Fuss des Bruchberges das gesammte Gebiet aus Culm besteht mit den beiden Ausnahmen des Ibergs, der als Horst stehen geblieben ist, und des Lerbacher Devonzuges, der einen durch Faltenverwerfung durch den Culm hindurchgeschobenen Theil einer Specialfalte darstellt.

Das die Tektonik in ihren Hauptzügen. — Im Einzelnen lässt sich nun noch manches hinzufügen. Das Streichen der Schichten zeigt für den ganzen Oberharz eine grosse Constanz und eine so auffällige Parallelität mit der auf dem ganzen Plateau sichtbaren Bruchbergskette, dass man sich kaum wundern kann, wenn von Groddeck in dem Bau des qu. Gebiets nur Wirkungen des erzgebirgischen, nicht auch des hercynischen Schubes erkennen wollte. Von Lossen ist aber mit Nachdruck darauf hingewiesen, dass in der Umgebung des Rammelsberges, im Okerthal, überhaupt im Nordosten sich das Streichen schnell und auffällig ändert, eine entschiedene Tendenz gegen N zeigt und so das Eingreifen der hercynischen Druckwirkung nicht zu verkennen ist. Für den genannten nordöstlichen Theil, für dessen her

cynische Beeinflussung auch der Okergranit, dessen Aufdringen nur im Zusammenhang mit einer Umfaltung der Schichten zu verstehen ist, muss man Lossen ohne Weiteres Recht geben; auch die gerade in diesem Theil allgemein auftretende falsche Schieferung spricht dafür. Aber verkehrt wäre es, in jeder wesentlichen Abweichung von dem herrschenden Nordwest-Streichen eine Andeutung des nordöstlichen Schubes zu sehen. Die durch zahllose Spalten bewirkte Auflösung des Schichtensystems in einzelne Schollen, bei der die ursprüngliche Orientirung nach dem Streichen natürlich nicht immer gewahrt bleiben konnte, dürfte sehr oft zur Erklärung ausreichend sein. —

Die Längserstreckung der Sättel und Mulden ist durchweg eine bedeutende, wie sich das beim Anblick einer Specialkarte zeigen würde. Umlaufender Schichtenbau, der an Stelle lang anhaltender Falten kurze Kuppeln und Gewölbe treten lässt, wird zwar auch beobachtet; zumeist wird aber die in der kartographischen Darstellung hervortretende Erscheinung der nach einer Seite aushebenden Mulde — während deren andere Seite durch eine Spalte oder den Harzrand abgeschnitten ist — einem schiefen Schnitt, wie ihn die Erosionsoberfläche an einer geneigten Falte hervorbringt, zuzuschreiben sein.

Besonderes Interesse erwecken nun die beiden Arten von Verwerfungen, die als allgemeine und charakteristische Erscheinung innerhalb des Oberharzer Schichtenbaues gelten müssen: die Falten- und die Spaltenverwerfungen.

2. Die Kenntniss der Faltenverwerfungen am Oberharz und ihre Bedeutung für die Tektonik desselben gehört den allerletzten Jahren an. Den ersten erläuternden Hinweis von dem Auftreten von Uebersprüngen verdanken wir Lossen, der die eigenthümlichen Lagerungsverhältnisse des Bruchberges und die sogen. „Wimmer'sche Leitschicht" im Liegenden des Rammelsberger Erzlagers als dahin gehörige Erscheinungen erläuterte, und dadurch, wie in so vielen Fällen, den rechten Weg wies, durch dessen weitere Verfolgung das Verständniss für viele Erscheinungen eröffnet wurde. So wurden die Lossen'schen Darlegungen auch für mich Veranlassung, seine Erklärung auf den Oberharzer Devonzug anzuwenden und dadurch den Schlüssel für dessen einseitigen Bau und seine sonstigen schwer verständlichen Lagerungsverhältnisse zu finden, zu deren Deutung die Oberharzer Geologen und im Besonderen von Groddeck zu verschiedenen Malen ihren ganzen Scharfsinn vergebens aufgeboten hatten. In dem Lossen'schen Sinn habe ich schon seit 4 Jahren meinen Zuhörern bei den regelmässigen Excursionen in den Devonzug dessen tektonischen Bau interpretirt. In gleicher Weise

und unabhängig von meinen Untersuchungen sind diese Verhältnisse durch M. KOCH durch die Kartirung des schwierigen Gebiets bis in's Einzelne klargelegt und erläutert.

Nachdem einmal erkannt war, dass das Oberharzer Schichtensystem nicht nur gefaltet, sondern zum grossen Theil zu überkippten Falten zusammengeschoben ist, war der Schluss eigentlich nothwendig, dass in vielen Fällen als weiteres Stadium der Faltung und Ueberkippung der Bruch der Falten und das Hinüberschieben des einen Flügels über sein Liegendes eintreten musste. Zu verwundern ist es, dass dieser Schluss nicht gezogen wurde, um so mehr, als ausserdem die bergmännischen Aufschlüsse Erscheinungen boten, die, vor der Hand noch räthselhaft, in ihrem gesammten Verhalten die Merkmale der Faltenverwerfungen aufwiesen.

Seit Alters her kennt man am Oberharz die Ruscheln als eine besondere Art von Gängen. VON TREBRA, FREIESLEBEN, HAUSMANN, ZIMMERMANN und andere ältere Forscher lieferten schon Beschreibungen von ihnen, auch hatten namentlich die Letztgenannten die Beobachtung gemacht, dass sie älter sind als die Erz führenden Gänge.

Die Oberharzer Ruscheln, von denen die am häufigsten genannten, die Andreasberger Grenzruscheln, nur deswegen ausser Betracht bleiben sollen, weil sie nicht in unser engeres Gebiet hineinfallen, sind mehr oder minder in's Streichen des Nebengesteins fallende Gesteinsklüfte, die erfüllt sind mit ausgewalztem, durch und durch gefaltetem, von unzähligen Harnischen durchzogenem, mildem Gebirge (Gangthonschiefer), theilweise auch mit breccienartigen Bruchstücken des Nebengesteins. Ihre vollständige Charakterisirung soll weiter unten gegeben werden, hier mögen bei dem Interesse des Gegenstandes zwei völlig zutreffende ältere Beschreibungen wiedergegeben werden. VON TREBRA [1]) schildert sie folgendermaassen: „Ruscheln nennt man in diesen Gebirgen schmale, kaum wenige Zoll mächtige Lettenklüfte, in den Stunden 2 bis 5 mehrentheils streichend, und von einer ganz flachen, mehr schwebenden Lage dem Fallen nach, das mehrentheils gegen Mitternacht, in einigen Fällen auch gegen Mittag gekehrt ist. Man hat sie im Clausthaler Gebirge, ebenso wie im Andreasberger, und selbst auch im Rammelsberge. An ihnen ändert sich der Hauptgänge Streichen und Fallen. Sie hören auch wohl bald völlig, bald nur auf kleine Distanzen an ihnen auf, oder werden doch schmäler. Es bricht auch wohl kein Erz mehr auf den Gängen bei der Ruschel, wiewohl es auf einigen Punkten, bei

---

[1]) v. TREBRA, Erfahrungen vom Innern der Gebirge, 1785, p. 106.

wieder in seine Richtung gekommenem Gange, unter der Ruschel oder hinter derselben, sich auch wieder angelegt hat." Nach HAUSMANN[1]) sind die Ruscheln „mit einem milden in Letten übergehenden, dünn- und krummschiefrigen Thonschiefer ausgefüllte Gangklüfte, welche ein sehr variirendes Streichen und sehr ungleiche Mächtigkeit, aber fast stets eine grössere Donlage als die Erz führenden Gänge haben und immer durch eine Lettenlage vom Nebengestein abgelöst sind. Selten enthalten sie Gangarten und noch seltener Erze, mit Ausnahme des Schwefelkieses, der oft in der Gangmasse eingesprengt liegt. Sie scheinen älterer Formation zu sein, als die Erze führenden Gänge, indem sie diese da, wo sie mit ihnen zusammentreffen, abzuheben pflegen."

In diesen Oberharzer Ruscheln, deren Kenntniss allein den unterirdischen Aufschlüssen zu verdanken ist, haben wir nun die charakteristischen und unzweifelhaften Beispiele von Faltenverwerfungen vor uns. Das beweisen alle Eigenschaften derselben, neben vielen anderen in Sonderheit die mit dem Nebengestein generell zusammenfallende Streichrichtung, das Auftreten stark gefältelten und zu „Gangthonschiefer" zerquetschten Nebengesteins. Letztere Umstände, in denen sie die auffälligste Parallele zu den von KÖHLER als Faltenverwerfungen erkannten Wechseln des westfälischen Kohlengebiets bilden, sind es vornehmlich, die auch KÖHLER[2]) jüngst veranlassten, ihnen die mitgetheilte Deutung zu geben. In der Umgebung Clausthals sind nur zwei grössere Ruscheln bekannt: die Faule Ruschel, die in Stunde 4 bis 5 streicht und den Burgstädter Gangzug überschneidet, und ausserdem der sogen. Charlotter Gang, der von der Zechsteingrenze bei Grund bis an den Festenburger Gangzug auf eine Länge von 12 km zu verfolgen ist. Neben diesen beiden Ruscheln tragen aber auf der BORCHERS'schen Gangkarte noch manche Stellen der eingezeichneten Ganglinien die Bezeichnung Ruschel, so die Fortsetzung des Silbernaaler Ganges gegen O, und es ist bemerkenswerth, dass an diesen Stellen das Gangstreichen mehr oder minder mit dem des Nebengesteins zusammenfällt. So lange der Oberharzer Bergmann die Ruschel um ihrer Ausfüllung, nicht ihrer sonstigen Natur nach von den wirklichen Erzgängen unterschieden, lag es nahe, in solchen verruschelten Partien unter Umständen die Fortsetzung normaler Gangspalten zu sehen, wodurch wiederum die auf den Verfolg und die Ausrichtung des Ganges gerichteten bergmännischen Maassnahmen in entscheidender aber nicht immer zutreffender Weise beeinflusst werden konnten und es auch that-

---

[1]) HAUSMANN. Hercynisches Archiv. Bd. I. S. 699.
[2]) KÖHLER. Lehrbuch der Bergbaukunde. 3. Auflage. 1892. S. 22.

sächlich wurden. Heute, wo das Wesen der Ruscheln besser erforscht und ihre grundsätzliche Verschiedenheit von den eigentlichen Gangspalten erkannt ist, erscheint das auch nur unter Zuhülfenahme von bestimmten Vorstellungen und Annahmen zu Stande gekommene Gangkartenbild des Oberharzes revisionsbedürftig, wie denn auch die neu gewonnene Erkenntniss wahrscheinlich nicht nur eine wissenschaftliche, sondern auch eine eminent praktische Bedeutung hat, insofern, als durch sie neue und berechtigte Hoffnungen auf die Ausrichtung reicher verloren gegangener Gänge erweckt werden. —

Nachdem einmal in den Ruscheln typische Faltenverwerfungen festgestellt waren, und aus dem Mechanismus der Gebirgsbildung sich geradezu die Forderung nach allgemeiner Verbreitung derartiger Verwerfungen ergab, handelte es sich nunmehr darum, dieselben aufzusuchen, und es mag gleich vorweg genommen werden, dass diese Bestrebungen von Erfolg begleitet wurden. Aus der Umgebung des Diabaszuges bis an den Nordrand des Oberharzes lässt sich eine grössere Zahl von Ueberschiebungen nachweisen. Ohne nähere Beziehung auf eine Karte scheint ein weiteres Eingehen auf deren räumliches Auftreten nicht sonderlich nutzbringend, um so weniger, als in einer späteren Arbeit diese Verhältnisse im Einzelnen ausgeführt werden sollen. Hier seien nur noch als Beschluss unserer Ausführungen über die Oberharzer Faltenverwerfungen deren wesentlichste Eigenschaften kurz zusammengestellt.

1. Die Oberharzer Faltenverwerfungen sind streichende Verwerfungen, d. h. ihr Streichen fällt im Allgemeinen mit dem des Nebengesteins zusammen. Dass das Zusammenfallen beider Streichrichtung nur im Allgemeinen gilt, versteht sich ohne Weiteres; durch Ungleichmässigkeit des Druckes oder veränderte Consistenz der Schichten musste der Riss spiesseckig verlaufen. Bei der sog. Faulen Ruschel zeigt sich sogar eine flache bogenförmige Krümmung. Wohl zu berücksichtigen bleibt aber, dass unter Umständen das spiesseckige Verlaufen der Bruchlinie auf den geologischen Karten nur ein scheinbares sein kann und sich durch geradlinige Ergänzung einer nur unterbrochen beobachteten, mehrfach verworfenen Bruchlinie erklärt.

2. Die Faltenverwerfungen sind stets Ueberschiebungen, d. h. die im Hangenden der Kluft befindliche Partie liegt höher als die liegende. Das ist die Folge jener charakteristischen Eigenthümlichkeit der Faltenverwerfungen, wonach dieselben nur aus überkippten Falten hervorgehen können; ferner hängt damit die weitere Eigenschaft, zugleich das sicherste Erkennungsmerkmal

zusammen, dass die überschobenen Schichten conform jüngeren Bildungen aufgelagert erscheinen.

3. Die Gänge lenken nicht selten an den Faltenverwerfungen aus, weil diese älter sind. Sie selbst können wiederum durch die Gänge verworfen werden. Für beide Fälle lassen sich eine Reihe von Beweisen beibringen: an der Charlotter Ruschel lenkt der Zellerfelder Gang ab, und andererseits wird die Ueberschiebung des Devonzuges an sehr vielen Stellen verworfen.

4. Die Faltenverwerfungen treten wohl niemals vereinzelt, sondern stets geschaart auf. Ein ganzes System paralleler Kluftflächen erscheint hinter einander, sodass man von Verruschelungszonen reden muss. Die 60 m breite Andreasberger Edelleuter Ruschel setzt sich aus wiederholten Ueberschiebungsflächen zusammen, die mit intacten Schiefern abwechseln. Ein weiteres charakteristisches Beispiel liefern die Kieselschiefer im Hangenden des Devonzuges, die sich durch den qu. tektonischen Vorgang 3 bis 4 Mal wiederholen. — Die Verwerfungsflächen, deren Durchschnitte mit der Oberfläche als parallele Linien auftreten, scheinen sich in der Tiefe regelmässig zu schaaren, wenigstens zeigt sich das deutlich an der Edelleuter Ruschel mit ihren „hangenden Trümern“, der Silberburger und Abendröther Ruschel; das Gleiche ist an der Rammelsberger Leitschicht zu beobachten.

5. Der Sinn der Fallrichtung ist derselbe wie beim Nebengestein; der Fallwinkel selbst ist verschieden; ganz seigere Faltenverwerfungen können nach der Art der Entstehung wohl kaum vorkommen; sonst sind aber alle Winkel möglich. Vielfach durchschneiden sie, flacher einfallend, die Schichten; es giebt auch Fälle, so im Spiegelthal, wo sie genau im Einfallen der Schichten liegen.

6. Die Höhe der Verschiebung unterliegt den grössten Schwankungen; Verschiebungen von wenigen Fussen kann man mehrfach zwischen dem Medingschacht und Wildemann in den Profilen des Innerste-Thals beobachten; am Devonzug handelt es sich um eine Verschiebung, grösser als die gesammte Mächtigkeit des Culms, also um mehrere 100 Meter.

7. Die Mächtigkeit der Kluft wechselt von der einfachen Fuge, wie sie in den als „Geschiebe“ bezeichneten Trennungsflächen vorliegt, bis zu einigen Metern. In diesen letzteren Fällen scheint sich aber regelmässig die Faltenverwerfung schon aus mehrfach wiederholten Klüften zusammenzusetzen, zwischen denen unveränderte Schichten eingeschlossen liegen. Die in den Tagesprofilen aufgeschlossenen Ruscheln zeigen nach den bisherigen Beobachtungen keine grössere (einheitliche) Mächtigkeit als $1/2$ m; meist sind sie nur wenige Centimeter breit.

8. Die Ausfüllung der Verwerfungskluft besteht aus verruscheltem Gebirge, Gangthonschiefer, der aus der Auswalzung und Zerquetschung des umgebenden Nebengesteins hervorgegangen ist. Diese milden Schiefer sind bis in das Kleinste hinein gefältelt und verbogen. In manchen Fällen zeigt die Ausfüllung auch breccienartige Structur, namentlich da, wo das Nebengestein aus gröberen Grauwacken bestand. Eckige Grauwacken sind in mildem, zerriebenem Material eingebettet. Die ganze Ausfüllungsmasse lässt durch und durch Harnische erkennen. Vereinzelt finden sich auch Erze und Gangmineralien auf den Verwerfungsklüften; mögen diese in seltenen Fällen die Ausfüllung einer von Anfang geöffneten Spalte sein, das Auftreten von offenen Spalten widerspricht der Natur der Faltenverwerfung. Wo Erze erscheinen, wird man sie durchweg als in dieselbe abgelenkte Trümer der heransetzenden normalen Erzgänge aufzufassen haben.

9. Eine Reihe von Beobachtungen, in Sonderheit am Rammelsberg, an den Steinbrüchen des Innerste-Thals oberhalb Wildemann, lässt das merkwürdige Verhalten erkennen, dass im Liegenden der Verwerfungskluft, also in den angezogenen Beispielen der WIMMER'schen Leitschicht und des Charlotter „Ganges", die Schichten in eine mehr oder minder horizontale Lage gerückt sind, was neben dem sonst regelmässigen steilen Einfallen auffällt. Es erscheint dem Verf. zur Zeit nicht unwahrscheinlich, dass local auftretende schwebende Partieen die Nähe einer Faltenverwerfung anzeigen und demnach als Kennzeichen dienen können.

10. Nur der Vollständigkeit halber mag die selbstverständliche Bemerkung angefügt werden, dass die Entstehung der Faltenverwerfungen mit der der Faltung des Oberharzes zusammenfällt, also an das Ende des Culms zu setzen ist. —

3. In tektonischer Beziehung von nicht geringerer, in ökonomischer Hinsicht von alleiniger Wichtigkeit ist nun das zweite System von Störungslinien, die eigentlichen Spaltenverwerfungen, durch die die Oberharzer Schichten in einzelne Schollen aufgelöst und auf deren Klüften alsdann in manchen Fällen Erze zur Ablagerung gelangt sind. Es gehört hierher das Oberharzer Gangnetz, dessen Erze durch Jahrhunderte den Gegenstand des Bergbaues abgegeben haben und noch abgeben.

Auf die Verwerfungsnatur der Oberharzer Erzgänge ist zu verschiedenen Zeiten hingewiesen worden, zuletzt und mit Nachdruck noch von VON GRODDECK [1]) für die Bockswieser, von RÖSING [2])

[1]) VON GRODDECK. Diese Zeitschr., 1866, p. 643 ff. und Zeitschr. f. B.-, H.- u. S.-Wesen, XXI, p. 1 ff.

[2]) RÖSING. Zeitschr. f. B.-, H.- u. S.-Wesen, XXV, p. 280.

für die Lautenthaler Gänge. In beiden Fällen handelt es sich um Grenzverwerfungen zwischen Devon und Culm, wo in Folge der verschiedenen Beschaffenheit des Nebengesteins zu beiden Seiten der Spalte die Verwerfung leicht erkannt werden konnte, im Gegensatz zu den im Culm aufsetzenden Gängen, die beiderseits gleichartiges Nebengestein besitzen. Es soll jedoch an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben, dass das von VON GRODDECK angezogene Beispiel schon weit früher durch den um die Wissenschaft der Erzgänge überaus verdienten Siegener Bergrath SCHMIDT zu demselben Zweck benutzt wurde; es wurde daran die stattgefundene Verwerfung demonstrirt und gleichzeitig die Verwerfungshöhe auf 100 Lachter (= 200 m VON GRODDECK) angegeben.

Ob neben den durch den Bergbau bekannt gewordenen Verwerfungslinien noch andere durch geologische Kartirung nachzuweisen sind, ob Spaltenverwerfungen für den nordwestlichen Oberharz eine allgemeine und charakteristische Erscheinung sind, derartige Fragen wurden von VON GRODDECK eher im verneinenden Sinne beantwortet. Nur wenige Ganglinien sind von ihm auf der geologischen Specialkarte verzeichnet. Die Aufnahmearbeiten HALFAR's zwischen Goslar und Zellerfeld, auffälliger noch die LANGSDORFF's zeigen die ausserordentliche Zerrissenheit des Gebiets und die erstaunliche Zahl der nicht nur einen Bruch bewirkenden, sondern auch verwerfenden Spalten. Bei den LANGSDORFF'schen Karten ist allerdings zu viel Construction beliebt, und seine Bruchlinien bedürfen im Einzelnen der Revision und auch der Berichtigung, aber der durch diese Karten aufgestellte Satz von der ungemeinen Zerspaltung des Oberharzer Plateaus bestätigt sich vollkommen.

Scharfe Knickungen und Brüche der Schichten kann man in den von unseren Thälern dargebotenen Profilen auf Schritt und Tritt beobachten. Von diesen bis zu den eigentlichen Verwerfungsspalten ist nur ein quantitativer, kein qualitativer Unterschied, und diese sind, wie eben bemerkt, in grösster Zahl vorhanden, wenn auch schwierig zu constatiren und in ihrem Verlauf zu verfolgen. Beschränkt ist aber die Zahl derjenigen Spalten, welche durch ihr Klaffen die Möglichkeit für spätere Ausfüllung mit Mineralien und Erzen eröffneten. Von diesen Erzgängen soll im nächsten Abschnitt noch im Besonderen die Rede sein.

Die Verwerfungsspalten treten nicht vereinzelt auf, sondern sind von an- und ablaufenden Trümern begleitet, sodass statt einfacher Spalten wahre Trümerzonen, sogen. zusammengesetzte Gänge hervorgehen. Mehrere derartige Gänge sind dann

wohl noch durch Diagonaltrümer mit einander verbunden. Die grosse Mehrzal der Spalten, in Sonderheit die Erzgänge lassen eine mehr oder minder deutlich hervortretende Parallelität erkennen und durchschneiden das Schichtenstreichen spiessecki̇g innerhalb der Stunden 7 — 9. Im Gegensatz zu der erwähnten Parallelität betont von Groddeck, dass die Spalten nach Osten convergiren, und zwar einem Punkte an der Steilen Wand bei Altenau zu. Dem ist schon Lossen entgegengetreten. Die von Groddeck'sche Ansicht beruht zum grössten Theil auf der Interpretation der Borchers-'schen Gangkarte, aus der man sehr Verschiedenes über den Verlauf der Gangspalten herauslesen kann, je nachdem man die Fortsetzung eines bestimmten Ganges in dem einen oder dem anderen abschaarenden Trume erblickt.

Neben den generell OW streichenden Spalten finden sich auch solche in anderen Richtungen; von Bedeutung werden noch diejenigen, die nord-südlich streichen, wie sie von Halfar im Devongebiet, durch von Groddeck im Kersantitgang bei Lautenthal und auch von mir nachgewiesen wurden, weil sie eine mögliche tektonische Beziehung zu den nord-südlichen Spalten des Ostharzes und zu der nachträglichen Umbiegung der Schichten in die hercynische Richtung haben können. Ob es aber möglich sein wird für den Oberharz, ebenso wie es bei Freiberg geschehen ist, auf Grund des verschiedenen Streichens grundsätzlich verschiedene Spaltensysteme aufzustellen, muss vorläufig noch unentschieden bleiben.

Ueber das Alter der Spaltenverwerfungen gehen die Meinungen noch auseinander. Lossen sah in ihnen Zerreissungen, die bei der Umfaltung der in der erzgebirgischen Richtung zusammengeschobenen Schichten in die hercynische Richtung erfolgten; sie müssen demnach sehr bald nach der ursprünglichen Faltung, also noch zur Zeit des oberen Carbons zugleich mit dem Empordringen des Brockengranits aufgerissen sein, und ihre Bildung müsste auch im Wesentlichen mit dieser Zeit beendet sein.

Allein die eigenthümliche Structur der Gangausfüllung, die gewöhnlich deutlichen Saalbänder im Liegenden und die Zertrümmerung des Hangenden weist auf ein über lange Zeiträume sich erstreckende Wiederholung des Aufreissens hin, wie man sich denn auch dem Gedanken nicht entziehen kann, dass die den Oberharzer Gängen benachbarten und parallelen Randspalten des Harzes, an denen das subhercynische Vorland in tertiärer und posttertiärer Zeit in erheblichster Weise abgesunken ist, auch auf ein analoges Verhalten der Oberharzer Gangspalten hindeuten.

Die Theorie, dass die Gangspaltenbildung allein der Zeit

des Obercarbons angehört, wird auch dadurch widerlegt, dass sich jene Ansicht, nach welcher die Oberharzer Gänge nicht in das angrenzende und auflagernde Rothliegende und den Zechstein fortsetzen, heute nicht mehr aufrecht erhalten lässt. Das Auftreten des Schwerspaths auf dem Rösteberg und des Bleiglanzes im Fahlenberger Lichtschacht innerhalb des Zechsteins, ebenso wie der Bleiglanz im Zechstein des Schachtberges bei Lauterberg lassen sich nur in der Weise verstehen, dass die Gänge bei späterer Wiederholung ihres Aufreissens auch die auflagernden Schichtenglieder durchquerten.

Dem in der Trümerstructur liegenden gewichtigsten Einwand gegen einen einmaligen Entstehungsact hat Lossen dadurch zu begegnen gesucht, dass er die Oberharzer Gänge als Torsionssprünge erklärt. Es muss zugegeben werden, dass ausser der genannten Structur auch noch eine Reihe anderer Eigenthümlichkeiten dadurch in der ungezwungendsten Weise erklärt werden, dennoch wird man an der oben mitgetheilten Anschauung festzuhalten haben, dass unsere Gangspalten zwar ihrer ersten Entstehung nach in das Obercarbon fallen, aber im Verlauf der geologischen Perioden zu wiederholten Malen von Neuem aufgerissen sind.

Die durch die Verwerfungsspalten geschaffenen Höhenunterschiede sind im Laufe der Zeit ausgeglichen oder nur dem Kundigen noch erkennbar geblieben. Manche Thaleinschnitte weisen auf Spalten als ihren Ursprung hin, am auffälligsten haben sich aber die durch Spaltenverwerfungen entstandenen Terrainunterschiede in der Höhenkette des Bocks- und Kahlebergs erhalten, die das Oberharzer Plateau gegen N in derselben charakteristischen Weise abschliessen, wie dies die durch Faltenverwerfung geschaffene Kette des Ackers und Bruchberges gegen SO vollführt.

Einer charakteristischen Erscheinung neben den Verwerfungsspalten sei hier noch Erwähnung gethan, der secundären Faltung der Schichten. Da die verworfene Partie im Hangenden der Kluft herabrutscht, so tritt mit der Abwärtsbewegung zugleich eine Verminderung des Ausbreitungsraumes ein, dem die gesunkene Scholle nur dadurch begegnen kann, dass sie sich knickt oder faltet. Zahlreiche, nahe bei einander gelegene Knicke, die wiederholt **S**-förmigen Falten, wie sie besonders schön an den Kieselschiefern und den plattigen Kalken des Oberdevons sichtbar sind, deuten stets mit grosser Wahrscheinlichkeit auf die Nähe von Verwerfungsspalten.

Die Erzlagerstätten des Oberharzes.

Wenn man an dieser Stelle von den gangförmigen Lagerstätten von Andreasberg und Lauterberg (Silber resp. Kupfer), als nicht mehr in unser engeres Gebiet fallend, absieht, so bleiben für den Oberharz noch bestehen:

1. das Clausthaler Ganggebiet,
2. das Erzlager des Rammelsberges bei Goslar,
3. die Rotheisenstein-Lagerstätten des Devonzuges und
4. die Braun- und Spatheisenstein-Lagerstätten des Ibergs.

Jeder dieser Lagerstätten sollen im Nachstehenden wenige erläuternde Bemerkungen gewidmet werden.

1. Das Clausthaler Ganggebiet.

Dasselbe umfasst nicht nur die nächste Umgebung Clausthals, sondern das gesammte Clausthaler Plateau, demnach auch die Erzgänge der Gegend von Grund, Wildemann, Lautenthal, Bockswiese und Schulenberg, d. h. es dehnt sich über ein Gebiet von 18000 m Länge und 8000 m Breite aus.

Von den im vorigen Abschnitt erwähnten Verwerfungsspalten sind die meisten geschlossen geblieben und waren somit nicht geeignet zur Aufnahme von Mineralien und Erzen. Die mit Erzen erfüllten Spalten, so zahlreich sie an und für sich sind, bilden die Minderzahl; sie müssen nach Lage und Vorkommen, wenn auch nicht immer nach ihrer Ausdehnung, seit langem schon als bekannt und bergmännisch aufgeschlossen gelten, wenigstens haben das letzte Jahrhundert und die vermehrte geologische Erkenntniss des Gebietes nicht in nennenswerther Weise zur Auffindung neuer Gänge beigetragen. Sie bestehen in der Hauptsache nicht aus Einzelgängen, sondern meist sind es mehrere Spalten, die auf mehr oder minder langen Strecken neben einander verlaufen, sich einseitig oder zweiseitig (Bogentrümer) schaaren, auch wohl noch durch Diagonaltrümer mit einander in Verbindung stehen. Solche Gangschaaren heissen Gangzüge, und deren unterscheidet der Oberharzer Bergmann in der Richtung von Nord nach Süd die nachstehenden:

1 den Gegenthal-Wittenberger Zug,
2. den Lautenthal-Hahnenkleer Zug,
3. den Bockswieser-Festenburg-Schulenberger Zug,
4. den Hütschenthal-Spiegelthaler Zug,

5. den Haus Herzberger Zug,
6. den Zellerfelder Hauptzug,
7. den Burgstädter Zug,
8. den Rosenhöfer Zug,
9. den Silbernaaler Zug,
10. den Laubhütter Zug.

Die streichende Länge dieser Gangzüge ist z. Th. eine sehr beträchtliche; so lässt sich der Silbernaaler Zug auf mehr als 8 km, der Bockswiese-Festenburg-Schulenberger Zug auf 10 km verfolgen, während für den Gegenthal-Wittenberger Zug, dessen östliche Fortsetzung im Einzelnen allerdings noch festzustellen ist, sich möglichenfalls eine Erstreckung von mehr als 18 km ergeben würde.

Die Gangzüge wie die Einzelgänge, deren Verlauf für das ganze Gebiet annähernd parallel ist, streichen in den Stunden 7 bis 9 und fallen fast ausnahmslos unter einem Winkel von 70 bis 80° gegen S ein.

Eine scharfe Bestimmung der Mächtigkeit unserer Gänge scheitert an deren Eigenschaft als zusammengesetzte Gänge. Nur das Liegende ist in der Regel durch ein Salband deutlich ausgebildet, während der Gang nach dem Hangenden zu durch weitgehende Zertrümmerung des Nebengesteins in dieses geradezu überzugehen scheint. Sind die Trümer zahlreich und erzführend, so wird man sie nebst den umschlossenen Gesteinsbruchstücken noch zum Hauptgange rechnen, und so verstehen sich Mächtigkeitszahlen von 40 m und darüber, die für unsere Gänge sich angegeben finden. Trotz der beträchtlichen Tiefen, bis zu welchen die Gänge erschlossen sind (rund 800 m), zeigt sich keine Abnahme der Gangmächtigkeit.

Die Faltenverwerfungen, d. h. die Ruscheln und Geschiebe, üben z. Th. gar keinen Einfluss auf den Zusammenhang und die Richtung der Gänge aus; sie gehen ungehindert hindurch; in anderen Fällen findet jedoch an den Ueberschiebungsflächen eine Zertrümerung und Zersplitterung des Ganges (Rosenhöfer Zug) oder eine Auslenkung (Zellerfelder und Burgstädter Zug) statt.

Die Gänge verwerfen das Nebengestein, wie das auf dem Lautenthaler und dem Bockswieser Gangzug am auffälligsten zu erkennen ist. Soweit die Gänge im Culm auftreten, und das gilt für alle südlich von den eben genannten Zügen gelegenen Gänge, ist die Verwerfungsnatur bei der monotonen Beschaffenheit des Nebengesteins schwer zn erkennen, darum aber nicht minder sicher. Die zahlreich vorhandenen Harnische und die Gangthonschiefer sind ausreichende Beweise dafür.

Die Gangausfüllung besteht aus Erzen, Gangmineralien und Nebengestein.

Das vorherrschende Erz ist silberreicher (0,03 %) Bleiglanz; er bildet die eigentliche Grundlage des Oberharzer Bergbaues; daneben und stellenweise vorwaltend (Lautenthal) erscheint Zinkblende, die neuerdings eine nicht unbedeutende Werthsteigerung erfahren hat. Kupferkies tritt untergeordnet auf. Von selteneren Erzen sind noch Fahlerz und Bournonit zu erwähnen. Arsenmineralien, die in Andreasberg in beträchtlicher Menge vorhanden sind, fehlen ganz, dagegen sind Selenblei und Selenkobaltblei als mineralogische Seltenheiten beobachtet. In früheren Zeiten, als der Abbau sich noch in oberen Teufen bewegte, wurden im eisernen Hute der Gänge auch oxydische Bleierze: Weissbleierz und Bleierde, Bleivitriol und Grünbleierz angetroffen.

Unter den Gangarten, d. h. solchen Mineralien, die selbst nicht Gegenstand der Gewinnung sind, sind Quarz, Kalkspath und Schwerspath die häufigsten, daneben kommen noch vor Spatheisen, Perlspath, Strontianit, Markasit und Schwefelkies. Interessant ist der Umstand, dass Kalkspath und Schwerspath bezüglich ihres Auftretens eine räumliche Sonderung zeigen. Der Kalkspath ist für die grössere Zahl der Gänge charakteristisch, während der Schwerspath in den beiden südwestlichen Gangzügen, im Silbernaaler und Rosenhöfer, die typische Gangart ausmacht.

Das in den Gang aufgenommene Nebengestein besteht theils aus Grauwacke, theils aus Thonschiefer. Die erstere ist gewöhnlich unverändert, zeigt nur eckige Bruchformen; dagegen ist der Thonschiefer nicht selten durch seine ganze Masse hindurch zerdrückt, milde und von tief schwarzer Farbe; er ist zum Gangthonschiefer geworden.

Die Structur der Gänge ist dadurch eine eigenartige, dass dieselben vielfach nur von Gangtrümern durchzogenes Nebengestein darstellen. Abgesehen von dieser Trümerstructur macht sich in der Gangausfüllung sowohl Lagenstructur — am schönsten im Diagonaltrum zwischen Burgstädter Hauptgang und Kranicher Gang — wie weit häufiger noch die regellos massige Verwachsung der Erze und Gangmineralien bemerkbar. Die zonare Umkrustung von Nebengesteinsbruchstücken mit den Gangmineralien ist ebenfalls eine recht häufige Erscheinung; seit Alters her sind die Gangstücke von der Grube Ring- und Silberschnur bei Zellerfeld, die diese „Cocardenstructur“ in besonderer Schönheit zeigen, berühmt.

Eine stetig in derselben Art wiederkehrende Succession der Mineralien lässt sich bei der meist massigen Structur nur schwer

im Einzelnen feststellen. Quarz und Bleiglanz sind die ältesten Mineralien und auf allen Gängen vorhanden, darauf folgen Bleiglanz, Kupferkies, Zinkblende, Schwerspath und Kalkspath in wechselnder Ordnung; wahrscheinlich ist der Schwerspath, der, wie erwähnt, räumlich getrennt vom Kalkspath auftritt, auch dem Alter nach etwas jünger als der Kalkspath. Als jüngste Generation erscheinen Schwerspath, Spatheisen, Perlspath, Strontianit, Markasit, doch auch Quarz, Bleiglanz, Kupferkies und Blende.

Secundäre Teufenunterschiede offenbaren sich in dem Auftreten von Bleisalzen im eisernen Hute der Gänge, primäre Teufenunterschiede sind weniger sicher festgestellt; gewöhnlich wird angegeben, dass mit dem Tieferwerden der Grubenbaue die Blende in grösserer Menge auftritt.

Von technischer Bedeutung ist es, dass sich Erze und Gangarten innerhalb der Gangräume zu besonderen Gangmitteln concentriren. Wenn diese Gangmittel eine grössere Längserstreckung haben, sogen. Erzfälle bilden, so lässt sich nicht selten eine bestimmte Orientirung derselben beobachten: im Gegensatz zu dem umschliessenden steil einfallenden Gange sind sie weit flacher, ca. 45° gegen den Horizont geneigt. Auf dem Silbernaaler oder dem Lautenthaler Zug fällt ihre Längsaxe gegen W.

Die Regel, dass an den Schaarungspunkten der Gänge die reichsten Erzmittel angehäuft sind, bewährt sich auch durchweg für das Oberharzer Ganggebiet.

In genetischer Beziehung gilt von den Oberharzer Gängen Nachstehendes. Das erste Aufreissen der Gangspalten hat nicht lange nach der allgemeinen Faltung stattgefunden und dürfte zeitlich wie genetisch in Zusammenhang zu bringen sein mit der Umfaltung der im niederländischen Sinne streichenden Schichten in die hercynische Richtung und mit dem Aufpressen des Brockengranits. Doch bezeichnet das nur den Beginn und das Intensitätsmaximum, denn die trümerartige Structur der Gänge und ihre Natur als zusammengesetzte Gänge, das Auftreten von Gleitflächen innerhalb der Gangausfüllung weisen auf eine vielmals wiederholte Aufreissung hin, womit es dann auch weiter übereinstimmt, dass nach neueren Forschungen sich die Gangspalten in die bedeckenden Zechsteinschichten verfolgen lassen.

Unmittelbar nach Entstehung der Spalten begann auch die Ausfüllung mit Erzen und Gangmineralien, und auch diese hat sich über lange Zeiträume hingezogen. An die in ihrer Hauptmasse einer älteren Zeit angehörigen Gangmineralien Quarz und Kalkspath schliessen sich als jünger der, wie es scheint, erst während des Zechsteins zugeführte Schwerspath und der noch einer weit jüngeren Periode angehörige Spatheisenstein und Strontianit.

Interessant ist, dass das eigenthümliche Vorkommen des Schwerspaths im Zechsteindolomit am Rösteberg bei Grund[1]) die Zeit der Schwerspathzuführung mit grosser Wahrscheinlichkeit bestimmen lässt. Dass auch die Erzausfüllung nicht blos auf den Beginn beschränkt geblieben ist, scheint mir daraus hervorzugehen, dass auf Klüften und Höhlungen des Zechsteins von Grund und Lauterberg Bleiglanz gefunden ist.

Woher das Material der Gangmasse stammt? Mag man für einen Theil der Gangmineralien auch an eine Auslaugung des Nebengesteins, selbst an eine Betheiligung seitlicher Zuflüsse denken, für die Hauptmasse der Ausfüllung und im Besonderen für die Erze sind wir allein auf die aus der Tiefe kommende Quell- und Thermenthätigkeit, die im Zusammenhang mit dem Aufpressen des Granits gedacht werden muss, angewiesen.

2. Das Erzlager des Rammelsberges.

Die in ihrer Lagerungsform lange und vielfach verkannte Erzlagerstätte des Rammelsberges[2]) bildet ein deutlich geschichtetes Lager in dem liegenden, überkippten Flügel der Rammelsbergfalte und ist den Goslarer Schiefern, die das Gehänge des Berges bilden, während die Höhe, abgesehen von einem schmalen Saum von *Calceola*-Schichten, aus Spiriferen-Sandstein besteht, concordant eingelagert.

Geschichtete Structur und concordante Einlagerung im Nebengestein sind die für die geologische und genetische Deutung wichtigsten Merkmale. Das Auftreten falscher Schieferung hat namentlich hinsichtlich des letzten Merkmals lange Zeit täuschen können, bis die Untersuchungen der siebziger und achtziger Jahre[3]) den endgültigen Beweis erbracht haben, dass die gleichförmige Lagerung bis in's kleinste Detail vorhanden ist, dass jede Falte und Fäl-

---

[1]) von Groddeck. Bemerkungen über den Schwerspath am Rösteberg. Diese Zeitschr., XXX, p. 541.

[2]) Von neueren Schriften über die viel beschriebene Erzlagerstätte des Rammelsberges mögen aufgeführt sein:

K. A. Lossen. Ueber die Bildung des Rammelsberger Erzlagers. Diese Zeitschr., XXVIII, p. 777.

F. Wimmer. Vorkommen und Gewinnung der Rammelsberger Erze. Ztschr. f. Berg-, Hütten- u. Sal.-Wesen im preuss. Staat, 1877, XXV, p. 119.

A. Stelzner. Die Erzlagerstätte vom Rammelsberge bei Goslar. Diese Zeitschr., 1880, XXXII, p. 808.

G. Köhler. Die Störungen im Rammelsberger Erzlager bei Goslar. Ztschr. f. Berg-, Hütten- u. Sal.-Wesen im preuss. Staat, 1882, XXX, p. 31 u. 278.

[3]) S. die eben angegebene Literatur.

telung des Nebengesteins in gleicher Weise im Erzlager wieder angetroffen wird. Da das Erzlager sich nicht nur in einem überkippten Flügel befindet, sondern dieser durch Faltenverwerfung auch noch überschoben ist — die dabei gebildete, im heutigen Liegenden auftretende Verruschelungszone wurde oben als „Wimmer'sche Leitschicht“ bezeichnet —, so kann es kein Wunder nehmen, dass namentlich an der Peripherie der einen besonderen einheitlichen Widerstand leistenden Erzmasse sich die tektonischen Vorgänge in Gestalt von gehäuft auftretenden Falten und Einbiegungen äussert. Diese peripherische Faltung und Zerlappung erweist sich als so intensiv, die Einbuchtungen greifen so tief in die Erzmasse hinein, dass frühere Beobachter an Stelle eines continuirlichen Erzlagers eine Aneinanderhäufung von Erzlinsen sahen[1]). Die bedeutendste dieser Einfaltungen hat sogar zu einer Gabelung des ganzen Lagers, zur Bildung des sogen. hangenden Trums geführt.

Von besonderer tektonischer Bedeutung ist es nun, dass ausser diesen im Hangenden auftretenden Falten und Fältelungen, an deren Stelle im Liegenden in dem milderen Material der Goslarer Schiefer eine Schaar von Ruscheln treten, durch den gleichen seitlichen Schub auch eine Faltung in der Streichrichtung des Lagers hervorgebracht worden ist. Die streichende Fortsetzung des Erzlagers hat eine **S**-förmige Umbiegung erlitten und ist dadurch in das Liegende der ursprünglich bebauten Lagerstätte gebracht worden. Erst im Jahre 1859 wurde dieses „Neue Lager“ durch ein Flügelort aufgeschlossen und die edele Ausrichtung desselben in grösserer Teufe im vorigen Jahre sichert dem bald tausendjährigen Bergbau am Rammelsberge noch eine lange Zukunft. Noch der näheren Erforschung bedarf es, ob man in der gestreckt **S**-förmigen Umbiegung, welche die Verbindung zwischen Altem und Neuem Lager herstellt und auch durch das Auftreten geringer Erzmittel ausgezeichnet ist, die Betheiligung sogen. Blatt-Verwerfungen erkennen wird.

Die Lagerstätte fällt mit rund 45° gegen SO ein, besitzt im alten Lager eine streichende Länge von ca. 1200 m und eine Maximalmächtigkeit von 15—20 m, die da, wo das hangende Trum sich anlegt, auf 30 m und darüber steigen kann. Die mineralogische Zusammensetzung des Lagers ändert sich vom Liegenden zum Hangenden, und zwar derart, dass die älteste Bildung durch einen mit Kiesen durchwachsenen Schiefer, den Kupferkniest, repräsentirt wird. Dem Alter nach folgen: ein dichtes Gemenge von Kupferkies und Schwefelkies, dem

---

[1]) Stelzner, a. a. O. spricht sich bereits darüber aus.

etwas Arsenkies beigemengt ist, dann als Mitte des Lagers die sogen. melirten Erze, d. s. äusserst feingeschichtete Massen von Kiesen und Bleiglanz; schliesslich als jüngere Ablagerungen die eigentlichen Bleierze, d. s. feinkörnige Gemenge von Bleiglanz, Blende, Schwefelkies und Schwerspath, die nun durch Vorherrschen der Zinkblende in die Braunerze und durch Vorherrschen von Schwerspath in die Grauerze übergehen. In Folge der Ueberkippung liegt jetzt die älteste Erzzone des Kupferkniest im Hangenden, die jungen Braun- und Grauerze befinden sich im Liegenden.

Der Umstand, dass die Bleierze mit Einschluss der Grau- und Braunerze eine grössere Flächenerstreckung haben als die kiesigen Erze, erklärt sich in einfachster Weise dadurch, dass die Materialien in flachen Becken zum Absatz gelangt sind.

Die heutige liegende, unmittelbare Begrenzung der Lagerstätte bildet die oben schon mehrfach erwähnte „Leitschicht“, eine wahre Ruschel. Im Liegenden derselben verflachen sich die Goslarer Schiefer und zeigen regelmässigere Lagerungsverhältnisse.

Die Mineralien des eigentlichen Rammelsberger Lagers sind dicht und derb. Die sonst von dort her bekannten wohl krystallinischen Mineralien finden sich theils auf Gangklüften, die das Lager durchqueren, theils im „Alten Mann“, d. h. in dem durch Neubildungen verkitteten Bergeversatz der alten Strecken und Baue. Zur ersten Kategorie gehören: Kupferkies, Fahlerz, Bleiglanz, Zinkblende, Schwerspath, Kalkspath, Spatheisen, Quarz, Galmei in Pseudomorphosen nach Kalkspath. Mineralien des Alten Mannes sind: ausser Kupfer-, Eisen- und Zinkvitriol Botryogen, Römerit, Voltait, Misy (Copiapit), Vitriolocker, Gyps und Haarsalz.

Was die Genesis angeht, so kann kein Zweifel bestehen, dass die Lagerstätte gleichalterig ist mit dem umgebenden Nebengestein, abgesetzt in beckenartigen Vertiefungen des Schieferschlammes. Feine Schieferbanden durchziehen wie „Jahresringe“ die derbe Erzmasse. Das Material ist nicht mechanisch eingeschwemmt worden, sondern hat sich aus Lösung ausgeschieden, die Erze unter Reduction Woher das Erz stammt, lässt sich noch nicht mit Sicherheit ausmachen; am wahrscheinlichsten rührt es aus dem aufgelösten und fortgeführten eisernen Hut eines benachbarten, jetzt verschwundenen Ganggebirges her.

3. Die Rotheisenerzlagerstätten des Devonzuges.

Wie erwähnt, bestehen die mittel- und oberdevonischen Schichten des Osterode - Altenauer Devonzuges neben Schiefern und Kalken auch aus Diabasen, Schalsteinen und Tuffen. Durch metasomatische Umwandlung sind die Schalsteine und Tuffe, mehr

noch die eingelagerten Bänke und Linsen von Stringocephalen-Kalk in Rotheisenstein übergeführt; eigentliche gangartige Rotheisenstein-Vorkommnisse, von denen in der älteren Literatur wohl die Rede ist, scheinen nicht vorhanden zu sein.

In Folge der ungleichmässigen Umwandlung haben die Erzlager keine besondere Längsausdehnung; sie lösen sich zu einzelnen isolirten Lagern auf und finden sich über die ganze Erstreckung des Devonzuges zerstreut, so dass dieser auch unter dem Namen des Lerbacher Eisensteinzuges bekannt ist. Zimmermann zählt in seinem Buch „Die Erzgänge und Eisensteins-Lagerstätten des nordwestlichen Ober-Harzes, 1837" gegen 100 Gruben auf, die zur Zeit der Abfassung des Buches oder früher auf dem Rotheisenstein dieses Zuges bauten. Bis in die Mitte der achtziger Jahre war der Bergbau in der Gegend von Lerbach noch rege, jetzt findet nur eine sehr geringe Gewinnung des relativ armen und häufig stark verkieselten Erzes statt. Interessant ist es, dass der Rotheisenstein des Spitzenberges bei Altenau in Berührung mit dem Okergranit in sehr stark attractorisches Magneteisen umgewandelt ist, und dass auf der Grube Caroline bei Lerbach sich auf Kalk- und Bitterspathtrümern, die das Rotheisenerz durchqueren, Selenerze, namentlich Selenquecksilberblei (Lerbachit) finden.

4. Die Eisenerzlagerstätte des Ibergs bei Grund.

Die Eisenerzlagerstätten des Ibergs sind räumlich wie genetisch an Kalkstein, an den oberdevonischen Kalkstock des Iberges und Winterberges, gebunden; sie zeigen in Folge dessen vielfache Analogien mit den Eisenerzen des eben beschriebenen Devonzuges, andererseits weichen sie auch in wesentlichen Punkten davon ab.

Die zahlreichen, aber räumlich sehr beschränkten Lagerstätten sind metasomatischen Ursprungs; es sind keine Spaltenausfüllungen, sondern sie sind durch Umwandlung und Verdrängung hervorgegangen.

Der Iberger Massenkalk ist bei seiner Sprödigkeit und der besonderen Rolle, die er bei den tektonischen Vorgängen gespielt hat, völlig zerklüftet. Die lang anhaltenden Gangspalten in den Culmgrauwacken und Schiefern lösen sich bei ihrem Eintritt in den Kalk zu einem Gewirre von Spalten und Klüften auf, unter denen sich einige durch grössere Erstreckung und gleichbleibende Richtung auszeichnen[1]. Die Circulation der Gewässer auf diesen Klüften äusserte sich in doppelter Weise: einmal wurden Höh-

[1] Cf. Rittershaus, l. c. und die hier vertheilte Karte; auch Kloos, Die Höhlen des Harzes und ihre Ausfüllungen.

lungen, theils von unregelmässiger, theils von mehr gang- oder schlauchartiger Gestalt erzeugt, die sich namentlich an Durchkreuzungs- und Schaarungspunkten erweiterten und grössere Dimensionen annahmen. Dieselben wurden nur partiell ausgefüllt, theils mit dem Auslaugungs-Rückstand des Kalkes (Höhlenlehm, Terra rossa), einem rothen, sehr plastischen Letten, der als Besatz von Bohrlöchern Anwendung findet, theils mit Schwerspath, untergeordnet mit Kalkspath, Quarz etc. Eigentliche Erze gelangten mit Ausnahme des Prinz-Regenter und des Oberen Ganges an der südwestlichen Peripherie, die in ihrer Ausfüllung an die Oberharzer Erzgänge erinnern und bezüglich ihrer Ausfüllung die engste Abhängigkeit erkennen lassen, nicht zur Ablagerung. Die zweite Wirkung besteht in der molecularen Umwandlung des Kalkes, und zwar theils in Verkieselung und Dolomitisirung, theils in der Ueberführung in Spatheisenstein.

Die metasomatische Umwandlung des kohlensauren Kalkes in kohlensaures Eisen vollzieht sich nicht nach scharf begrenzten Linien; vielmehr lassen sich alle möglichen Uebergangsstadien verfolgen. Daher gewähren auch die durch den Bergwerksbetrieb geschaffenen Hohlräume noch kein richtiges Bild von der äusseren Form der Lagerstätte; immerhin zeigen sie aber, dass es sich bei ihnen um die unregelmässige Form der Butzen und Nester und der schlackenartigen Räume handelt.

Da die Umwandlung von den Klüften und Spalten ausgegangen ist, so liegen die Eisensteinbutzen reihen- oder rosenkranzartig längs der Spalte, als deren gelegentliche Anschwellung sie erscheinen, hinter einander. Das ist nicht nur für den Bergbau von praktischer Wichtigkeit, sondern es gestattet auch, auf Grund der Betriebseinzeichnungen die Lage der Spalten kartographisch festzulegen.

Bei der leichten Zersetzbarkeit des Spatheisensteins ist derselbe nur noch ausnahmsweise in seiner ursprünglichen Beschaffenheit vorhanden; fast überall hat der Uebergang zu der stabileren Eisenverbindung des Brauneisens stattgefunden, sodass die Lagerstätten des Ibergs als Brauneisenerz - Lagerstätten zu bezeichnen sind. Bei dieser secundären Umwandlung hat dann weiter noch eine Ausscheidung der dem Eisencarbonat isomorph beigemischten Substanzen stattgefunden, insonderheit der Manganoxyde und des Kalkspaths und Dolomits. Während von den letzteren sich ausgezeichnete Krystalle auf den Drusenräumen finden, haben sich die Manganoxyde meist nicht ausgesondert, sondern sind mit dem Brauneisen verbunden geblieben. Die schwarze Oberfläche des braunen Glaskopfs zeigt diese Art des Manganauftretens zur Ge-

nüge; daneben kommt aber auch Manganit, Psilomelan und Wad vor.

Wie in allen analogen Fällen findet sich das Brauneisenerz öfters in Form mulmiger und schlackiger Klumpen, eingebettet in lettig-lehmiger Umhüllung.

Als begleitende Mineralien treten neben den schon genannten noch auf: Schwerspath, Quarz, Schwefelkies, Kupferkies, Buntkupferkies, Malachit und Asphalt. Namentlich der Schwerspath erscheint in grösserer, sogar abbauwürdiger Menge. Sein massenhaftes Auftreten wie seine späthige Structur setzen beträchtliche Hohlräume voraus, in denen er zur Abscheidung gelangte; diese können wir uns dadurch entstanden denken, dass bei der Umwandlung eine Volumverminderung eintrat und gleichzeitig auch eine Auflösung des Nachbargesteins parallel ging.

Die Beziehungen, die zwischen der Ausfüllung der Oberharzer Gänge und dem Material der Iberger Eisenerzlagerstätten bestehen, erheischen noch weitere Untersuchungen, sodass zur Zeit nur blosse Muthmaassungen darüber geäussert werden können.

Wie ein Blick auf eine Lagerstättenkarte des Ibergs oder auch eine Begehung der Oberfläche lehren wird, ist der Kalkstock stellenweise ganz durchschwärmt von den Eisenerznestern. Jede Mächtigkeit bis zum Maximum von 40 m ist vertreten und wird auch durch die Pingenzüge demonstrirt. Seit Mitte der achtziger Jahre ist der früher rege betriebene Bergbau zum Erliegen gekommen; eine Hoffnung auf Wiederaufnahme lässt sich leider nicht aussprechen.

Eine Darstellung der geologischen Verhältnisse des Harzvorlandes, auch nur eine Schilderung der den Harzrand zunächst umsäumenden jüngeren Schichten ist an dieser Stelle nicht zu geben beabsichtigt. Soweit dieselben für die Excursion der geologischen Gesellschaft in Frage kommen, sind dieselben mit ausreichender Ausführlichkeit in dem Eingangs erwähnten von Groddeck'schen Führer abgehandelt. Hier kann es sich nur um einige Punkte allgemeiner Natur handeln.

In der unmittelbaren Umgebung des nordwestlichen Oberharzes sind von jüngeren Schichten zur Ablagerung gelangt: Perm, Trias, Jura und Kreide. Namentlich die beiden letzten Formationen, die in ihrer Verbreitung auf die Nordseite des Harzes beschränkt bleiben, nehmen einen sehr wesentlichen Antheil am Aufbau des Harzsaumes und ziehen sich mit ihren unterschiedlichen Gliedern in schmalen Banden längs desselben hin, während Rothliegendes nur am Gläsener Berg bei Seesen, Zechstein ebenfalls nur am Westrand angetroffen wird.

Alle diese Bildungen sind anscheinend unter sich concordant, mit Ausnahme des der Quadratenkreide angehörigen Sudmerberggesteins, das im Gegensatz zu jenen steil aufgerichteten Schichten eine fast schwebende Schichtenstellung hat. Tertiäre Bildungen sind nicht vorhanden, dagegen haben diluviale, theils aus hercynischem, theils aus nordischem Material bestehende Ablagerungen eine weite oberflächliche Verbreitung gefunden.

Der Nordrand des Harzes ist ein Bruchrand; die jüngeren Schichten sind daran abgesunken und fallen zum grössten Theil sogar gegen den Harz ein. Die Bildung des Bruchrandes hängt in ihren Anfängen jedenfalls mit der Spaltenbildung des Oberharzes zusammen, darauf deutet schon seine Parallelität mit der Erstreckung der Gangspalten hin; in beträchtlichem Maasse kann das Absinken aber erst zur Permzeit erfolgt sein, denn am West- und Südrande des Harzes befinden sich Ablagerungen jener Formationen innerhalb der Randbrüche.

Für die jüngeren Schichten der Trias, des Juras und der Kreide scheint der Harz eine Insel dargestellt zu haben, denn ihre Verbreitung liegt ausnahmslos ausserhalb der Randspalten. Gegen Ende der Kreidezeit, vor Ablagerung der Quadratenkreide des Sudmerberges, begann dann von Neuem ein Absinken des Harzvorlandes, das während des jüngeren Tertiärs seinen Höhepunkt erreichte und bis in die Gegenwart fortzudauern scheint Interessante Beweise für die jugendliche Hebung des Harzes sind neben andern durch von Koenen [1]) hervorgehobenen Gründen auch die hochgelegenen Flussschotter der Innerste in der Gegend von Lautenthal.

---

[1]) von Koenen. Ueber geologische Verhältnisse, welche mit der Emporhebung des Harzes in Verbindung stehen. Jahrb. d. geol. L.-A. f. 1883. Berlin 1884. S. 187 ff. und folgende Aufsätze in späteren Bänden des Jahrbuchs.

5. Ergebnisse einer Tiefbohrung in Niederschönweide bei Berlin.

Von Herrn F. Wahnschaffe in Berlin.

Auf dem Grundstück der chemischen Fabrik Kanne der Herren Kunheim & Co. in Niederschönweide bei Berlin ist jüngst zur Aufsuchung brauchbaren Wassers eine Tiefbohrung ausgeführt worden. Die bei dieser Gelegenheit entnommenen Bohrproben wurden mir durch die freundliche Vermittelung des Herrn Dr. Dulk zur näheren Untersuchung überlassen. Das Bohrloch, welches zwischen der Berlin - Cöpenicker Chaussee und der Spree, 15 m von ersterer entfernt, im Thalsandgebiete des Berliner Hauptthales angesetzt wurde, hat eine Tiefe von 87 m erreicht, wurde jedoch nicht tiefer geführt, da das aus diesem Niveau erhaltene Wasser wegen zu hohen Gypsgehaltes unbrauchbar war.

Das Fabrikgrundstück liegt 34.5 m über Normal Null oder 4,6 m über dem Nullpunkte des Berliner Dammmühlenpegels. Nach den vorliegenden Bohrproben sind folgende Schichten angetroffen worden:

(Siehe die Tabelle auf pag. 289.)

Dieses Bohrloch hat dadurch ein besonderes Interesse, dass in 42 m Tiefe unter der Oberfläche oder 37.4 m unter dem Nullpunkte des Berliner Dammmühlenpegels die Paludinen-Bank in einer Mächtigkeit von 4 m von Neuem nachgewiesen wurde. Dieselbe besteht hier zuoberst aus einer 2 m mächtigen, fast nur aus den Schalenresten der *Paludina diluviana* Kunth zusammengesetzten und etwas Thon und grandigen nordischen Sand enthaltenden Schicht. Darunter folgt eine 1 m mächtige Thonschicht, die von den Schalenresten der *Paludina* durchsetzt ist und 2,94 pCt. Calciumcarbonat enthält, während das Liegende derselben abermals im Wesentlichen aus Schalenresten der *Paludina* in einer Mächtigkeit von 1 m gebildet wird. Man ist daher berechtigt, diese drei Schichten als Paludinen-Bank zusammenzufassen.

Die erste interessante Mittheilung von der Auffindung dieser Paludinen-Bank im Liegenden des Unteren Geschiebemergels und

Tiefe unter der Oberfläche m	Tiefe, bezogen auf den Nullpunkt d. Berliner Damm-Mühlen-Pegels m	Petrographische Beschaffenheit der Bohrproben. Tiefe der Entnahme: m	Mächtigkeit und geologisches Alter der Schichten	m	
0 bis 5	+ 4,6 bis — 0,4	Sand	Oberes Diluvium.	5	Thalsand.
5—10	—0,4 — —5,4	Grober, grandiger Sand 5	Unteres Diluvium	7	Unterer Diluvial-Sand und -Grand. (Niveau der Rixdorfer Säugethier-Reste.)
10—12	—5,4 — —7,4	Grober, grandiger Sand 10			
12—16,5	—7,4 — —11,9	Blaugrauer, sehr harter Geschiebemergel		4,5	Unt. Diluvialmergel. (Mit vielen Kreidebröckchen. Enthält 15,5 pCt. $CaCO_3$.)
16,5—30	—11,9 — —25,4	Sand		21,5	Unterer Diluvial-Sand und -Grand.
30—33	—25,4 — —28,4	Sand 30—33			
33—36	—28,4 — —31,4	Sand mit Grandeinlagerungen 34—36			
36—38	—31,4 — —33,4	Grand 38			
38—42	—33,4 — —37,4	Sandiger Thon 40		4	Unterer Diluvialthon. (Mit 2,8 pCt. $CaCO_3$.)
42—44	—37,4 — —39,4	Paludinen-Bank 42		4	Paludinen-Bank. (Der Thon aus 45 m Tiefe enthält 2,9 pCt. $CaCO_3$.)
44—45	—39,4 — —40,4	Thon mit Paludinen 45			
45—46	—40,4 — —41,4	Paludinen-Bank 46			
46—51	—41,4 — —46,4	Sand 52		8	Unterer Diluvialsand.
51—54	—46,4 — —49,4	Sand mit eingeschwemmter Braunkohle 54			
54—62	—49,4 — —57,4	Thonmergel 54—64		8	Unt. Diluvialthonmergel (mit 8,3 % $CaCO_3$.)
62—78	—57,4 — —73,4	Sand 72	Märk. Braunkohlenformation.	25+	Quarzsand, Letten u. Braunkohlenflötzchen.
78—80	—73,4 — —75,4	Sand, Lette u. Braunkohle 80			
80—84	—75,4 — —79,4	Schwarzer Sand 85			
84—87	—79,4 — —82,4	Grober, grauer Quarzsand 87			

eingeschaltet zwischen quartäre nordische Sande. Grande und Thone gab G. Berendt im Jahre 1882, indem er in der Sitzung dieser Gesellschaft die Bohrprobenfolgen zweier Tiefbrunnen aus dem Südosten Berlins, nämlich aus der Vereinsbrauerei zu Rixdorf und vom Hofe der Garde-Kürassier-Kaserne in der Alexandrinenstrasse 126 vorlegte. Sodann berichtete Gottsche[1]) im Jahre 1886, dass die Paludinen-Bank in mehreren Bohrlöchern in der Tivolibrauerei am Kreuzberge wiederum angetroffen worden sei. Während in den von Berendt untersuchten Proben nur Schalenreste der *Paludina diluviana* Kunth vorhanden waren, erhielt Gottsche durch Ausschlämmen einer grösseren Probe der Paludinen-Bank von Tivoli ausser zahlreichen Paludinen aller Altersstufen die begleitende, aus nachstehenden Arten bestehende Fauna:

Bithynia tentaculata L.
Valvata naticina Mke.
Neritina fluviatilis L.
Lithoglyphus naticoides Fér.
Unio sp.
Pisidium amnicum Mü.
— *pusillum* Jen.

Von besonderem Interesse war die Auffindung des *Lithoglyphus naticoides*, da durch dieselbe bewiesen wurde, dass diese kleine Deckelschnecke, die nachweislich erst in jüngster Zeit aus den Flussgebieten des Bug, Dnjepr, Dnjestr und der Donau in die Mark eingewandert ist, vor der Ablagerungszeit des Unteren Geschiebemergels in Norddeutschland lebte und dann durch die Eiszeit aus ihren Wohnsitzen verdrängt wurde.

Den aus dem Bohrloch Kanne erhaltenen Schalenresten der *Paludina diluviana* von allen Altersstufen waren nur einzelne Bruchstücke von Unionen-Schalen beigemengt. Man muss annehmen, dass die Paludinen-Schalen am Rande eines seeartig erweiterten Flussbettes sich ablagerten und dass durch den vom Wellenschlage bewegten Sand und Grand die feineren Schalen der begleitenden Fauna zerrieben wurden, während die dicken Schalen der Paludinen allein erhalten blieben.

Als ich die mit Sand und Schalresten erlüllten Paludinen ausschlämmte, erhielt ich aus dem Innern derselben einige Exemplare der begleitenden Fauna, da sie hier vor der Zerstörung durch den Wellenschlag geschützt gewesen waren. Mit freund-

[1]) Sitzungs-Ber. d. Ges. naturforsch. Freunde zu Berlin, 1886, p. 74—76 und diese Zeitschr., 1886, XXXVIII, p. 470—472.

licher Unterstützung des Herrn Prof. von Martens bestimmte ich folgende Arten:

1. *Valvata piscinalis* Müller (2 junge Exemplare).
2. *Pisidium Henslovianum* Shepp. (2 Exemplare).
3. *Sphaerium solidum* Normand (1 Exemplar).
4. — *rivicola* Leach. (1 junges Exemplar).
5. *Unio* spec. (Bruchstücke).

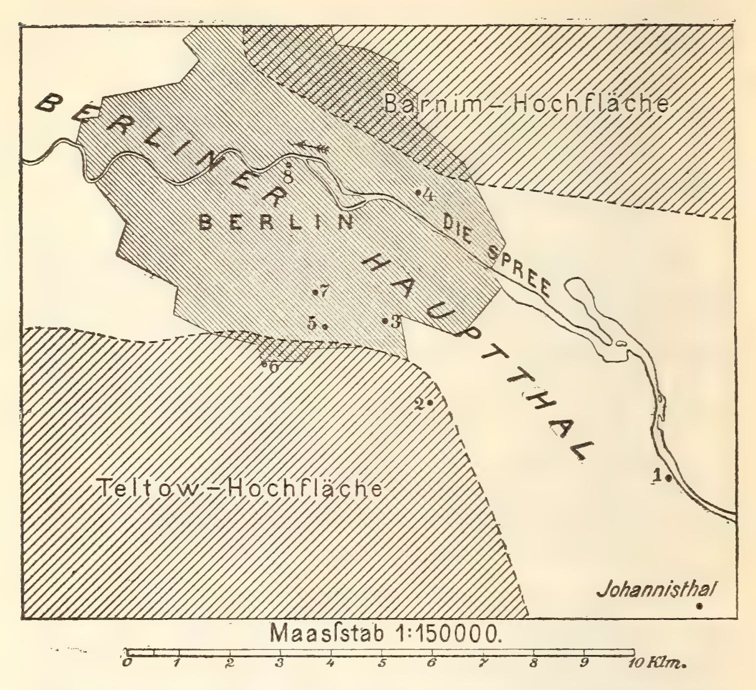
Die vier erstgenannten Arten sind demnach für die Paludinen-Bank neu und müssen zu den von Gottsche aufgeführten Conchylien hinzugerechnet werden. Von Interesse ist die Auffindung von *Pisidium Henslovianum*, da dieser kleine Zweischaler bereits früher in einer aus 140 m Tiefe erhaltenen, aus thonigem Material mit 9,14 pCt. Calciumcarbonat bestehenden Bohrprobe von Bad Johannisthal, 3 km südlich vom Bohrloch Kanne (siehe das Kärtchen auf pag. 292), von mir aufgefunden wurde[1]. Die Quartärformation wurde dort bei 140 m noch nicht durchsunken, während man auf dem Fabrikgrundstück von Kunheim & Co. die Braunkohlenformation bereits in 62 m Tiefe unter der Oberfläche erreichte.

Auf Grund der neueren, den Untergrund Berlins erschliessenden Tiefbohrungen zeigte Berendt[2]) im Jahre 1888 unter Vorlage noch nicht veröffentlichter, von Nord nach Süd gelegter Querdurchschnitte durch das Berliner Hauptthal, dass die Paludinen-Bank vom Kreuzberg und der Vereinsbrauerei in Rixdorf sich ziemlich weit nach Norden zu fortsetzt und in den Schichten im Liegenden des Unteren Geschiebemergels ein annähernd gleiches Niveau einnimmt. Durch die Bohrung auf dem Grundstück der chemischen Fabrik Kanne ist eine weitere Fortsetzung der Paludinen-Bank vom Bohrloche der Vereinsbrauerei in Rixdorf aus in südöstlicher Richtung auf eine Entfernung von 4,5 km nachgewiesen worden und zwar befindet sich dieselbe in fast genau demselben Niveau wie in Rixdorf, wie dies aus nachstehenden Angaben hervorgeht, die ich mit Hülfe der freundlichen Mittheilungen des Herrn Berendt zusammengestellt habe.

---

[1]) Vergl. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. f. 1881, Berlin 1882, p. 541.

[2]) Diese Zeitschrift, 1888, XL, p. 200.



Lage der Oberkante der Paludinen-Bank unter dem Nullpunkt des Berliner Dammmühlenpegels in nachstehenden Bohrungen:

1. Fabrik Kanne. — 37,4 m.
2. Vereinsbrauerei Rixdorf. — 37,7 m.
3. Böckhstrasse 27. — 36,5 m.
4. Grüner Weg. — 39,4 m.
5. Dragonercaserne, Blücherstrasse. — 43,0 m.
6. Brauerei Tivoli am Kreuzberg. — 50,0 m.
7. Kürassiercaserne, Alexandrinenstrasse. — 40,9 m.
8. Admiralsgartenbad. — 45,2 m.

Die *Paludina diluviana*, welche, wie M. Neumayr [1]) nachgewiesen hat, noch heute in der Dobrudscha an oder in der untersten Donau lebt, war vor der Ablagerung des unteren Geschiebemergels im norddeutschen Flachlande einheimisch, denn die massenhafte Anhäufung ihrer Schalen von ausgewachsenen und jungen Exemplaren sowie der Erhaltungszustand derselben lassen es als zweifellos erscheinen, dass sie in der Berliner Paludinen-Bank auf primärer Lagerstätte vorkommt. Aus diesen Lagern

[1]) Diese Zeitschrift, 1887, XXXIX, p. 605—611.

wurde sie bei der ersten Ausbreitung des Inlandeises in die Grundmoräne desselben, den Unteren Geschiebemergel, aufgenommen, und es erklärt sich daraus ihr häufiges Vorkommen in dieser Ablagerung namentlich im Süden der Berliner Umgegend. Auch in den Sanden und Granden, welche den Oberen und Unteren Geschiebemergel trennen, hat man bisweilen Paludinen-Schalen aufgefunden, doch treten sie immer nur vereinzelt auf und sind gewöhnlich stark abgerollt. Sie befinden sich hier, meiner Auffassung nach, auf tertiärer Lagerstätte, indem sie aus dem Unteren Geschiebemergel ausgeschlemmt wurden. Es ist von Bedeutung, dass man in den angeführten Bohrlöchern nirgends Geschiebemergel im Liegenden der Paludinen-Bank nachgewiesen hat. Ihre Einbettung in echt nordische Sande, Grande und Thone beweist allerdings, dass die Flüsse, in denen diese praeglaciale Süsswasserfauna lebte, bereits bedeutende Zuflüsse von dem von Norden her heranrückenden Inlandeise erhielten. Durch die erste Eisbedeckung des norddeutschen Flachlandes wurde die *Paludina diluviana* dauernd aus den alten Wohnsitzen verdrängt und wanderte nach meiner Ansicht in der Interglacialzeit nicht wieder ein, weil wir keine der Paludinen-Bank entsprechende Ablagerung in den mittelglacialen Sanden finden. Hiermit steht ausserdem die Thatsache im Einklange, dass die *Paludina diluviana* bisher nirgends mit Sicherheit erratisch im Oberen Geschiebemergel der Berliner Gegend nachgewiesen worden ist.

6. Mittheilung über einen Fundpunkt von Untercarbon-Fauna in der Grauwackenzone der Nordalpen.

Von Herrn M. Koch in Berlin.

Die sogen. Grauwackenzone der Nordalpen, die sich in wechselnder Mächtigkeit und mehrfach unterbrochen von Schwaz in Tirol bis östlich über Gloggnitz hinaus zwischen die krystalline Centralkette und die mesozoischen Kalkalpen einlagert, besteht im Wesentlichen aus Thonschiefer mit zahlreichen, meist ausgedehnten und mächtigen Kalkstein - Einlagerungen, zu denen noch Grauwacken, Quarzite, Conglomerate, seltener Graphit- und Talkschiefer hinzutreten. Von nutzbaren Lagerstätten gehören der Zone ausser den Spatheisensteinlagern der Gegend von Eisenerz zahlreiche Vorkommen von späthigem Magnesit an, welche in vielen Fällen an das Auftreten der Kalksteine gebunden erscheinen.

Der gesammte Schichtencomplex der Grauwackenzone ist noch bis vor wenigen Jahren auf Grund der Petrefactenfunde von Dienten im Pongau und am Erzberg bei Eisenerz zum Silur gerechnet worden. Erst der Nachweis von Ablagerungen mit Carbonpflanzen im Semmeringgebiet durch Toula und bei St. Michael unfern Leoben durch Jenull — Schichten, welche nach Bestimmungen von Stur[1]) der Schatzlarer Stufe entsprechen —, haben die Unhaltbarkeit dieser Auffassung dargethan. Obwohl weitere Funde bisher nicht zu verzeichnen waren, kann es doch nach den Mittheilungen von Toula[2]) und M. Vaček[3]) kaum fraglich erscheinen, dass der weitaus grössere Theil der Grauwackenzone der Carbonformation angehört, Silur dagegen sehr wahrscheinlich auf das Gebiet von Eisenerz beschränkt ist.

Durch einen glücklichen Fund bin ich in der Lage, die Beobachtungen und Angaben der genannten Autoren dahin zu ergänzen, dass in der Grauwackenzone neben Ober-Carbon der

---

[1]) Stur. Jahrb. der k. k. geol. R.-A., 1883, p. 189.
[2]) Toula. Denkschr. der kais. Ak. d. Wiss., L, p. 122.
[3]) M. Vaček. Verhandl. der k. k. geol. R.-A., 1886, p. 71.

Schatzlarer Stufe auch Aequivalente der südlich der Centralkette in grösserer Verbreitung nachgewiesenen tieferen Carbonschichten zur Entwicklung gelangt sind. Gelegentlich einer im vorigen Sommer zum Zweck des Studiums der Magnesitvorkommen der Steiermark unternommenen Excursion fand ich nämlich im nördlichen Murgebiet in der Nähe von Veitsch die nachstehende Fauna, die, wenn auch nicht besonders reich und gut erhalten, doch eine zuverlässige Altersbestimmung der Schichten als Unter-Carbon ermöglicht:

Productus semireticulatus Mart.
— *scabriculus* Mart.
— *punctatus* Mart.
Orthis resupinata Mart.
Spirifer octoplicatus Sow.
Orthothetes crenistria Phill.
— sp.
Euomphalus sp.
Cladochonus Michelini Edw. u. H.
Zaphrentis sp.
Fenestella sp.
Crinoiden-Stielglieder.

Sämmtliche Versteinerungen sind nur als Steinkerne erhalten und meist sehr stark verdrückt. Nach Ansicht der Herren Prof. F. Frech und Dr. Schelwin, welche die Freundlichkeit hatten, meine Bestimmungen einer Controlle zu unterziehen[1], ist die Fauna derjenigen von Bleiberg in den Südalpen, von ausseralpinen Vorkommen der von Altwasser in Schlesien, Visé in Belgien u. s. w. an die Seite zu stellen. Es liegt demnach nicht Culm, sondern Unterer Kohlenkalk vor.

Der Fundpunkt der Fauna liegt nördlich vom Orte Veitsch im Gr. Veitschthal am Sattlerkogel und gehört dem mächtigen, quer über das Thal setzenden Magnesit-Kalksteinzuge an, der sich nordöstlich bis auf die Höhe des Dürrsteinkogels, nach Südwesten hin noch über den Pretalgraben hinaus verfolgen lässt. In Folge seiner vorzüglichen Verwendbarkeit zu feuerfestem, basischem Ofenmaterial hat der Veitscher Magnesit in den letzten Jahren grosse technische Wichtigkeit erlangt und wird von einer deutschen Firma, Carl Späten in Coblenz, in zahlreichen Steinbrüchen ausgebeutet. In dem untersten Bruch am Sattlerkogel, dem sogen. Zöchlingsbruch, welcher den Magnesit in der bedeu-

[1]) Der freundlichen Bemühung des Herrn Prof. F. Frech verdanke ich die specifische Bestimmung der *Orthis* und des *Productus scabriculus*.

tenden Mächtigkeit von ungefähr 200 m erschliesst, treten theils im Magnesit selbst, theils in dunklem, mit demselben im Zusammenhang stehenden Kalkstein bis $^1/_2$ m mächtige Bänke eines glimmerigen oder kalkigen Schiefers auf, der seinerseits schmale Einlagerungen von hell grauem, feinkörnigem Kalk enthält. Beide, Thonschiefer und Kalkeinlagerungen, sind die Träger der obigen Fauna.

Skizze der Magnesitbrüche am Sattlerkogel im Gr.-Veitschthal.



NW K K a K a a b SO
Karlsbruch. Zöchlingsbruch. Urzbruch.
M = Magnesit. — K = Kalkstein.
a = Schiefer mit Untercarbonfauna. b = Talk- und Quarzitschiefer.
c = Quarzgang.

Die vorstehende Skizze des Zöchlingsbruchs giebt die Lage der versteinerungsführenden Schichten (a) zum Magnesit (M) und Kalkstein (K) genauer an. Das sehr flache, nahezu quer gegen die Längsrichtung des Magnesit-Kalksteinzuges liegende Ausstreichen jener Schichten hat man darauf zurückzuführen, dass die Masse des Zuges in sich zusammengefaltet ist. Ganz in der Nähe derselben zwischen Zöchlings- und Urzbruch stehen versteinerungsleere Talk- und Quarzitschiefer an, die sich in Bezug auf Streichen und Fallen (hor. 4—5 $^1/_2$ steil NW) dem gewöhnlichen Verhalten der Schichten der Grauwackenzone anschliessen.

Es sei noch erwähnt, dass sich auch im Magnesit und in der Hauptmasse des Kalksteins sowohl im Zöchlingsbruch wie am Fusse des Sattlerkogels im Veitschthal Versteinerungen gefunden haben, allerdings nur schlecht erhaltene und daher nicht näher bestimmbare Reste. Erkennbar sind nur Crinoiden-Stielglieder. Grosse Exemplare derselben kommen recht häufig im grobspäthigen Magnesit des Karlsbruchs an der Grenze gegen den Zöchlingsbruch vor[1]. Lässt sich die Altersstellung der Magnesite und

[1] Dieses Vorkommen war den Betriebsbeamten der Später'schen Werke schon bekannt. Die Fauna der Schiefer und ihrer Kalkeinlagerungen ist dagegen erst von mir aufgefunden worden.

Kalksteine paläontologisch auch nicht sicher begründen, so geht man wohl nicht fehl, wenn man diese Ablagerungen als im Wesentlichen gleichalterig ansieht mit den Schichten, welche die Untercarbonfauna geliefert haben. Die verhältnissmässig sehr geringe Mächtigkeit der versteinerungsführenden Bänke und die Art und Weise ihres Auftretens im Magnesit und Kalkstein sprechen dafür, dass man es mit wirklichen Einlagerungen, bedingt durch Gesteinswechsel, nicht mit Einfaltungen einer höher oder tiefer liegenden Stufe zu thun hat.

Ob dem Unter-Carbon eine weitere, über das Veitschthal hinausgehende Verbreitung zukommt, lässt sich zur Zeit nicht mit Sicherheit entscheiden. Man kann es nur als sehr wahrscheinlich bezeichnen, dass ein grosser Theil, vielleicht sämmtliche Kalkstein- und Magnesit-Einlagerungen der Grauwackenzone, abgesehen von dem Silurgebiet, jener Abtheilung der Carbonformation zufallen. Petrographisch genau die gleichen kalkig-schiefrigen Schichten wie im Zöchlingsbruch stehen im Liegenden der Magnesitablagerungen von St. Ehrhardt in der Breitenau an. Während sie im unteren Bruch (Kreuzbauerbruch) stark verruschelt sind und der Magnesit scheinbar discordant auf denselben aufruht, ist der Anschluss in dem kleineren, auf der Höhe liegenden Bruch ein vollkommen regelmässiger. Leider fehlte es an Zeit, um in diesen Schichten gründlich nach Versteinerungen zu suchen.

Ueber die Beziehungen zwischen Magnesit und Kalkstein geben die Veitscher Brüche manchen bemerkenswerthen Aufschluss. Beide Gesteine gehören hier sicher ein und demselben geologischen Körper an, der alle Eigenschaften eines mächtigen, sich nach beiden Seiten hin allmählich verjüngenden Lagers besitzt. In Bezug auf die Vertheilung beider Massen lässt sich nur insofern eine gewisse Regelmässigkeit erkennen, als der Magnesit nach oben, d. h. nach dem Ausgehenden des steil aufgerichteten Lagers hin stark das Uebergewicht gewinnt, meist bis zur vollständigen Verdrängung des Kalksteins. Wenn auch eine gegenseitige Durchdringung, abgesehen von den gleich zu erwähnenden Uebergangszonen, nicht stattfindet, greifen beide Massen doch mehrfach unregelmässig in einander ein. Für die Beurtheilung der Entstehung des Magnesits ist es von Wichtigkeit, dass beide Gesteine durch mehr oder weniger breite Uebergangszonen mit einander verknüpft sind. Solche Zonen waren zur Zeit meines Besuchs der Veitscher Brüche namentlich an zwei Stellen sehr günstig aufgeschlossen, im Karlsbruch und auf der rechten Seite des Gr. Veitschthals im sog. Pichelbauerbruch. Innerhalb derselben tritt der Magnesit in dem feinkrystallinen Kalkstein in einzelnen grösseren Rhomboëdern oder in unregelmässigen, bisweilen

rosettenförmigen, körnig-späthigen Aggregaten auf. Viel seltener beobachtet man ihn als Ausfüllungsmasse von Klüften und Trümchen. An einer Stelle im Karlsbruch fand sich nur der weisse, späthige kohlensaure Kalk der Crinoiden-Stielglieder ganz oder theilweise durch Magnesit ersetzt, während der dunkle, unreine Kalk der Gesteinsmasse unberührt geblieben war. Ein anderer in genetischer Hinsicht wichtiger Punkt, welcher den Uebergang von Kalkstein in Magnesit dem Streichen nach zeigt, gehört einem kleinen Bruch etwas unterhalb der Höhe des Dürrsteinkogels an. Die einzelnen Bänke der hier deutlich geschichteten Ablagerungen (hor. $3^1/_8$, 75^0 NW) bestehen auf der einen Seite des Bruches aus Kalkstein, auf der anderen aus grobspäthigem Magnesit.

Alle diese Beobachtungen treten dafür ein, dass der Magnesit nicht ursprüngliche Bildung ist, sondern seine Entstehung der Umwandlung des Kalksteins durch magnesiareiche Lösungen verdankt. Magnesia als die stärkere Base verdrängte den Kalk, welcher seinerseits in Lösung überging und theils fortgeführt, theils auch durch Verdunstung des Lösungswassers oder Entweichen der überschüssigen Kohlensäure wieder an Ort und Stelle abgesetzt wurde. Man findet daher im Magnesit an vielen Stellen reinen, späthigen, kohlensauren Kalk ausgeschieden. Dass durch die Lösungen ausser Magnesia noch andere Stoffe zugeführt wurden, geht aus dem Auftreten einer Reihe von Erzen im Magnesit hervor. Der Liebenswürdigkeit des Herrn Später verdanke ich eine grössere Zahl von Fundstücken, welche im Laufe der letzten Jahre gesammelt wurden. Darunter sind vertreten Malachit, Kupferlasur, Fahlerz und von Eisenerzen: Magnet-, Roth- und Spatheisenstein. Es sind immer nur seltene Vorkommnisse von sehr geringfügiger Ausdehnung und Mächtigkeit, denen nur insofern eine Bedeutung zukommt, als sie der Auffassung der Magnesite als nachträgliche Bildungen zur Stütze dienen.

7. Ueber eigenthümliche Obsidian-Bomben aus Australien.

Von Herrn Alfred W. Stelzner in Freiberg i. S.

Hierzu Tafel VI.

Vor einiger Zeit wurden mir aus Adelaide von einem alten Freiberger, Herrn Victor Streich, sieben sehr eigenthümlich geformte „Obsidian-Bomben“ zur Begutachtung übersendet. Eine derselben war auf dem Kangarro Island, SW von Adelaide (etwa 36^0 s. Br., 137^0 ö. L. v. Greenw.) gefunden worden; fünf andere stammten aus dem Gebiete des Macdonnel Range in Central-Australien (etwa $23\frac{1}{2}^0$ s. Br., 134^0 ö. L.); die letzte, siebente, hatte Streich 1891 gelegentlich seiner Theilnahme an der Elder Expedition in West-Australien, in der grossen Victoria-Wüste, zwischen dem Everard Range und dem Fraser Range (unter etwa 30^0 s. Br., $124\frac{1}{2}^0$ ö. L.) selbst gesammelt[1]).

Gleichzeitig theilte mir Herr Streich mit, dass ähnliche Gebilde auch in anderen Theilen Australiens gefunden worden sind, namentlich im W und N des Continentes, und zwar — bis jetzt — immer nur in alluvialem Boden und in Gegenden, in denen man weit und breit keine activen oder erloschenen Vulcane kennt..

Weiterhin schrieb er mir, dass die Ansichten über den Ursprungsort dieser Bomben und über die Ursache ihrer dermaligen Verbreitung unter den australischen Gelehrten noch weit auseinandergehen.

Die Einen nehmen an, dass die Bomben Producte noch nicht bekannter australischer Vulcane sind, und vermuthen, dass diese letzteren in der ihrer Erforschung noch harrenden Gegend zwischen dem 25^0 und 17^0 s. Br. und zwischen dem 120^0 und 130^0 ö. L. liegen, weil hier nach Hartmann's Report on the Kimberley Goldfield ausgedehnte Basaltlager vorhanden sein sollen. Die Vertreter dieser Ansicht glauben ferner, dass die Bomben von dem genannten Districte aus durch nomadisirende Eingeborene,

---

[1]) Scientific Results of the Elder Exploring Expedition. Geology bei V. Streich, p. 106, 55 B.

welche sie als Fetische verehrten, oder durch Emus, welche solche glänzende Dinge besonders gern verschlingen, nach allen Richtungen hin verschleppt worden seien.

Andere halten die „Bomben“ für exotische Gebilde, erblicken in ihnen Auswürflinge des Erebus und Terror und lassen den Transport aus der Antarktis nach Australien durch Eisschollen vor sich gehen, in einer Zeit, in welcher der Continent noch im Aufsteigen begriffen war. Wieder Andere sind der Meinung, dass das Räthsel nur dadurch gelöst werden könne, dass man den „Bomben“, obwohl sie eine von jenen aller anderen bekannten Aërolithen sehr abweichende Beschaffenheit zeigen, trotzdem einen kosmischen Ursprung zuschreibe.

Endlich bemerkt Streich in seinem Briefe, dass die Form der Bomben fast immer diejenige eines mehr oder weniger vollkommenen Tropfens sei, dass jedoch noch Niemand eine Ansicht über die Ursache dieser Gestaltung geäussert habe.

Das Vorstehende wird genügen, um den Leser mit den mancherlei Fragen bekannt zu machen, welche sich dermalen noch an diese australischen Gebilde knüpfen.

Soweit sich diese Fragen auf den Ursprungsort der Bomben und auf diejenigen Vorgänge beziehen, durch welche dieselben „über ganz Australien“ ausgebreitet worden sind, muss ihre Beantwortung natürlich den australischen Geologen und Forschungsreisenden überlassen bleiben; dagegen wird es statthaft sein, auch in der Ferne nach einer Erklärung für die sehr merkwürdige Gestaltung der Bomben und im Zusammenhange hiermit nach einer solchen für ihre Entstehungsweise zu suchen.

Suchen und Finden ist nun freilich zweierlei, und ich muss offen bekennen, dass ich im Anfange, als ich die Bomben eben erst erhalten hatte, mir nur zu sagen wusste, dass mir Dinge ähnlicher Art noch niemals zu Gesicht gekommen seien. Dasselbe erklärten mir auch ihrerseits mehrere mit Vulcanen und ihren Producten gut vertraute Collegen, denen ich die Bomben vorlegte. Nachdem ich jedoch diese letzteren immer und immer wieder betrachtet hatte, dämmerte es endlich, wie man zu sagen pflegt, bei mir, und schliesslich habe ich mir ein Urtheil über die Entstehungsweise der Bomben gebildet, das ich mir heute den Herren Fachgenossen aus dreifachem Grunde mitzutheilen gestatte: um auch weitere Kreise mit den unter allen Umständen sehr eigenthümlichen australischen Gebilden bekannt zu machen, um Anregung dazu zu geben, dass man auch a. a. O. nach ähnlichen Dingen suche und um auch Andere zur Mittheilung ihrer, mit den meinigen vielleicht nicht allenthalben übereinstimmenden Ansichten zu veranlassen.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen gehe ich zur Beschreibung der mir vorliegenden sieben australischen Gebilde über.

Alle Exemplare bestehen in ganz gleichförmiger Weise aus einem schwarzen, an dünnen Kanten gelblich braun durchscheinendem Glase. Dasselbe zeigt an solchen Stellen, an welchen — offenbar erst neuerdings und durch zufällige Verletzungen — kleine Splitter abgesprungen sind, muscheligen Bruch und durchaus homogene, blasenfreie Beschaffenheit.

Da mir die sechs Stücke vom Kangarro Island und vom Macdonnel Range nur zur Ansicht anvertraut worden sind, konnte ich lediglich von der kleinen, durch Streich in der Victoria-Wüste gesammelten Bombe ein Stück abschlagen. Es zeigte sich hierbei, dass dieselbe ihrer ganzen Masse nach aus durchaus homogenem und compactem, dunklem Glasse von der Härte 6 bestand; erst in dem, von dem abgeschlagenen Splitter angefertigten Dünnschliffe waren u. d. M. einige sehr kleine und ganz vereinzelt auftretende Gaseinschlüsse wahrzunehmen. Dagegen wurden auch jetzt keinerlei krystalline Ausscheidungen bemerkbar.

Ein Splitterchen derselben Bombe schmolz v. d. L. zu einem klaren, blasenfreiem Glase. Bei zwei grösseren Splittern fand, als dieselben ein paar Minuten lang in einem Platintiegel über dem Gebläse erhitzt wurden, eine schwache Entwicklung von Bläschen statt; gleichzeitig hatte jetzt die Oberfläche derselben einen metallartigen Glanz angenommen und bunte Anlauffarben erhalten.

Durch das Erhitzen anderer Splitter in einem Glaskölbchen wurde festgestellt, dass das vorliegende Glas wasserfrei ist. Endlich blieb mir, da das verfügbare Material die Ausführung einer chemischen Analyse nicht gestattet, nur noch übrig, das sp. G. der Bomben in roher Weise (Wägen der einzelnen Stücke in der Luft und Bestimmung ihres Volumens in einer mit destillirtem Wasser gefüllten calibrirten Glasröhre) zu ermitteln. Es ergab sich dabei für 6 Exemplare, dass deren Dichtigkeit zwischen 2,41 und 2,52 liegt.

Als ich die siebente, auffällig leichte Bombe, d. i. diejenige, welche in Figur 1, Tafel VI abgebildet worden ist, in gleicher Weise behandeln wollte, nahm ich zu meinem grössten Erstaunen wahr, dass dieselbe im Wasser schwimmt und hierbei ausserdem schwach durchscheinend wird. Hält man diese Bombe gegen die Sonne oder gegen eine andere grelle Lichtquelle, so sieht man jetzt eine gleichförmig gelblich braune, durchscheinende Masse. Kleinere Blasenräume sind in dieser letzteren nicht zu beobachten. Die siebente Bombe ist also eine aus compactem Glase bestehende, dünnwandige Hohlkugel.

Das ist alles, was ich rücksichtlich der Substanz der mir

übersandten australischen Gebilde zu beobachten vermochte; es genügt jedoch meiner Ansicht nach, um jene dem Obsidiane zuzurechnen.

Ich wende mich zu einer Beschreibung der allgemeinen Form, welche die sieben Bomben besitzen.

Dasjenige Exemplar, welches von Streich in der grossen Victoria-Wüste gesammelt worden ist, hat einen Durchmesser von 15 mm und besitzt dabei eine polyëdrische Gestalt, die sich aber, weil ihre Kanten sehr stark gerundet sind, der Kugelform nähert. Läge nur dieses eine Stück vor und wäre es an einem anderen Orte gefunden worden, so würde man in ihm wohl nur ein kleines Obsidiangeröll erblicken.

Ganz anders verhält es sich mit den übrigen sechs Exemplaren.

Vier von denselben haben nämlich, wie die auf Tafel VI in natürlicher Grösse wiedergegebenen Abbildungen erkennen lassen, im Allgemeinen eine kugelige oder ellipsoidische Gesammtform, zeigen dabei aber noch die Eigenthümlichkeit, dass sich jene Gesammtform aus zwei Halbformen zusammensetzt.

Die Hohlkugel (Fig. 1), die, wie man aus der Feinheit und Schärfe ihrer erst weiter unten näher zu beschreibenden Oberflächensculptur folgern darf, keinerlei äussere Abrollung erfahren haben kann, sondern unzweifelhaft ein völlig unversehrtes Gebilde und deshalb von ganz besonders maassgebender Bedeutung ist, gliedert sich in eine Halbkugel und in einen flacheren Kugelabschnitt und diese beiden Theile sind — rein formell gedacht — mit ihren Basen, und zwar in concentrischer Weise, zusammengewachsen. Der Rand der grösseren aber flacheren Calotte ragt daher allseitig und scharfkantig 2 mm über die Peripherie der Halbkugel hinaus.

Zwei andere Exemplare, von denen eines (Fig. 2) einen kreisförmigen, das andere (Fig. 3) einen elliptischen Querschnitt hat[1]), sind zwar allem Anscheine nach sehr stark abgerollt worden, lassen jedoch trotzdem noch in der deutlichsten Weise dasselbe Gestaltungsgesetz wie die Hohlkugel erkennen: die Gliederung in eine grössere, aber flachere und in eine kleinere, aber steiler gewölbte Hälfte.

Ein weiteres, nicht abgebildetes Exemplar, das, um mich späterhin auf dasselbe beziehen zu können, mit No. 6 bezeichnet werden möge, ist dem in Figur 2 wiedergegebenen durchaus ähnlich, nur etwas kleiner und flacher.

[1]) Die Dimensionen des in Figur 3 nur von der Seite abgebildeten Exemplares sind: Länge 54 mm, Breite 22 mm, Gesammthöhe 20 mm.

Das allermerkwürdigste aber sind, rücksichtlich ihrer Gesammtform, die beiden letzten mir noch vorliegenden Bomben. Dieselben stimmen nach Grösse und Gestalt so vollständig mit einander überein, dass ich mich damit begnügen konnte, nur eine derselben abbilden zu lassen (Fig. 4). Die Betrachtung dieser Figur zeigt, dass man es wiederum mit der Vereinigung zweier Calotten zu thun hat, dass jedoch diesmal die kleinere gewissermaassen ein Stück in die grössere hineingedrückt ist, so dass eine knopf- oder pilzförmige Form entsteht, derjenigen vergleichbar, die man erhalten würde, wenn von zwei etwas ungleich grossen, kreisrunden und dickwandigen Schälchen das kleinere, etwas stärker gewölbte umgekehrt in die Concavität des grösseren gelegt würde.

Die soeben geschilderten Gesammtformen erhalten bei der Hohlkugel (Fig. 1) und bei den beiden kleineren, knopfförmigen Gebilden (Fig. 4) zunächst noch dadurch einen weiteren, eigenartigen Charakterzug, dass bei diesen drei Exemplaren — und zwar immer nur auf ihren grösseren, flacheren Hemisphären — 4 bis 6 ringförmige Erhebungen vorhanden sind, welche im Allgemeinen unter sich und mit dem aequatorialen Rande parallel verlaufen, also ihrer Lage nach mit rippenförmigen Breitegraden auf einem Globus verglichen werden könnten. Im Besonderen haben jedoch diese Rippen einen etwas welligen Verlauf und ihre Aus- und Einbuchtungen können so stark werden, dass sie bis zur Vereinigung und Verschmelzung zweier latitudinalen Rippen führen. Auf der Hohlkugel bilden diese concentrischen Rippen feine, scharfkantige Grate; auf den beiden kleinen Glasknöpfen sind sie zwar ebenfalls noch sehr deutlich erkennbar, indessen haben sie jetzt durch die Abrollung, welcher diese beiden Stücke ausgesetzt waren, ihre ursprünglich wohl ebenfalls vorhanden gewesene Scharfkantigkeit verloren.

Auf dem flacheren Theile der Hohlkugel gewahrt man ausserdem noch bei schärferer Betrachtung eine feine, geradlinige oder etwas wellige Streifung, die ungefähr rechtwinklig zu den concentrischen Rippen verläuft, also meridionale Richtung hat. In Figur 1b tritt dieselbe leider nicht mehr hervor.

Endlich sieht man auf derselben Kugel, und zwar diesmal auf ihren beiden Hemisphären, zahlreiche Grübchen mit Durchmessern bis zu einem Millimeter, die theils vereinzelt auftreten, anderentheils reihenförmige Gruppen bilden oder sich von allen Seiten her und in grosser Anzahl dicht zusammendrängen. Die Umrisse dieser Grübchen sind in den beiden erstgenannten Fällen kreisrund, im letzteren polygonal und ihre concaven Wandungen sind entweder glatt oder fein gerieft. Auf der flachen Calotte

stellen sich gegen den Aequator hin anstatt der kleinen Grübchen grössere, in meridionaler Richtung ausgelängte Narben ein.

Aehnliche Grübchen und Narben sieht man auch hier und da noch auf den anderen Glaskugeln, nur haben sie jetzt wegen der mehr oder weniger starken Abrollung, welche die letzteren erlitten haben, an Schärfe eingebüsst.

Oberflächenerscheinungen anderer Art fallen bei der unter No. 2 abgebildeten und bei der oben mit No. 6 bezeichneten Bombe auf. Die erstere zeigt auf ihrer grösseren, flacheren Hälfte ein wahres Netzwerk von kleinen Furchen das an dem Pole ganz besonders engmaschig ist, dann gegen den Aequator zu longitudinal auszustrahlen beginnt, um sich, noch ehe der Aequator selbst erreicht worden ist, allmählich zu verlaufen. Die stärker gewölbte Hemisphäre dieser Bombe zeigt eine einförmig glatte, nur hier und da noch etwas grubige Oberfläche.

Auf der flacheren Calotte von No. 6 beobachtet man dagegen eine garbenförmige Riefung, die den Eindruck macht, als ob ein Bündel Glasfäden in die mit ihnen gleichartig beschaffene Hauptmasse des Ellipsoids eingeschmolzen worden sei.

Im Anschluss an das eben Gesagte ist endlich noch anzumerken, dass die ganz unverkennbare Gliederung unserer Bomben in zwei verschiedenartige Hemisphären, zum wenigsten bei der Hohlkugel, auch noch dadurch einen leicht in die Augen springenden Ausdruck findet, dass hier die flachere, concentrisch gerunzelte Calotte einen firnissartigen Glanz besitzt, während die stärker gewölbte Hälfte ein mattes Ansehen hat.

Ich kann hiermit den beschreibenden Theil schliessen und mich nunmehr der Frage nach der Entstehungsweise der uns beschäftigenden Körper und der weiteren Frage nach der Ursache ihrer allgemeinen und besonderen Gestaltung zuwenden.

Der erste australische Obsidian-Findling, der mir zu Gesicht kam, war die kleine aus der Victoria-Wüste stammende Kugel von geröllartigem Ansehen, welche ich pag. 302 besprochen habe. Dieselbe lag einer Sendung von Proben derjenigen Gesteine bei, welche Herr Streich als Geolog der Elder Expedition gesammelt hatte. Ihrer Form nach hätte man sie auch mit solchen Obsidian-Kugeln vergleichen können, die, wie die Marekanite von Ochotzk, ursprünglich kleine Kerne inmitten von Pechsteinen (?) oder Perliten bilden und erst durch die Verwitterung und durch den Zerfall ihres Muttergesteins isolirt werden[1]).

Dieser Vergleich musste jedoch von dem Augenblicke an

[1]) Ermann. Archiv f. d. wissenschaftl. Kunde Russlands, 1843, III, p. 175 und Herter. Diese Zeitschr., 1863, XV, p. 459.

aufgegeben werden, in welchem mir durch eine zweite Sendung STREICH's die sechs anderen, im Vorstehenden beschriebenen Obsidiangebilde bekannt wurden, denn die allgemeine Gestaltung und die besondere Oberflächensculptur der letzteren waren mit einer Marekanit-artigen Entstehungsweise schlechterdings nicht vereinbar.

Ebenso war nun auch die Annahme ausgeschlossen, dass man es nur mit Naturspielen zu thun habe, denn durch die ganz unleugbare Uebereinstimmung, welche die sechs Obsidianstücke der zweiten Sendung in ihrer Gesammtform und namentlich in der stets wiederkehrenden Gliederung in zwei verschiedenartige Hemisphären zeigten — eine Uebereinstimmung, der sich, wie weiterhin in die Erinnerung zurückzurufen sein wird, auch noch ein dritter, aus Australien stammender „Obsidian-Knopf" von der in Figur 4 abgebildeten Form unterordnet — wurde ausgeschlossen, dass der Zufall bei der formellen Entwicklung unserer Glaskörper seine Hand im Spiele gehabt habe.

Eine weitere, recht nahe liegende und in der That auch schon von STREICH gelegentlich seiner zweiten Sendung angedeutete Parallelisirung der australischen Obsidiane, nämlich diejenige mit Imatrasteinen lässt sich selbstverständlich nur in rein formeller Hinsicht und auch in dieser nur ein Stück weit aufrecht erhalten; sie muss aufgegeben werden, sobald man sich auch der feineren Oberflächensculptur der ganz intacten Glaskugel erinnert. Dergleichen könnte ja bei Imatrasteinen nicht vorkommen.

Die sicherlich sehr auffällige Uebereinstimmung, welche namentlich die Obsidian-Knöpfe (Fig. 4) mit gewissen, an die Erzeugnisse einer Drechslerwerkstätte erinnernden Imatrasteinen zeigen, ist daher lediglich ein neuer Beweis für die Richtigkeit der alten Erfahrung, dass äusserlich Gleiches auf sehr verschiedene Weise erzeugt worden sein kann.

Während die Imatrasteine in sedimentären Ablagerungen und unter Vermittelung des Wassers entstandene Concretionen sind, wird man rücksichtlich der australischen Obsidian-Kugeln zu der Vorstellung gedrängt, dass man es bei ihnen mit individuellen Gebilden vulcanischer Natur zu thun hat.

Auf Grund dieser Vorstellung stimme ich zunächst denjenigen australischen Fachgenossen rückhaltlos bei, welche in Obsidian-Findlingen der mir vorliegenden Art vulcanische Bomben erblicken und ich bin weiterhin der Meinung, dass die ursprünglichen, noch nicht durch Abrollung mehr oder weniger verwischten Formen dieser Bomben durch die Umstände bedingt worden sind, unter welchen diese kleinen, in gluht- oder zähflüssigem Zustande

aus Vulcanen ausgeschleuderten Massen bei ihrem Fluge durch die Luft erkalteten.

Von diesem Standpunkte aus erheischen jetzt die schon des öfteren erwähnte Hohlkugel und die sonstigen allgemeinen und besonderen Gestaltungen aller mir vorliegenden Bomben noch einige weitere Bemerkungen.

Bezüglich der Hohlkugel habe ich schon oben gesagt, dass sie aller Wahrscheinlichkeit nach aus einer compacten glasigen Hülle besteht, die einen einheitlichen grossen Blasenraum umschliesst.

Ein genaues Gegenstück zu dieser merkwürdigen natürlichen Glaskugel ist mir weder aus der Literatur, noch aus Sammlungen bekannt; ich vermag nur, als an etwas Nächst-Verwandtes, an gewisse, aus bimssteinartigem Materiale bestehende Bomben zu erinnern, so an die Kugeln von schwarzem, schwimmendem Bimsstein, die Leopold von Buch in dem Puzzolangesteine nördlich von Rom „in unendlicher Menge“ und „von allen Gestalten, von 1 bis 1 $^1/_6$ Fuss Grösse, bis erbsengross hinab“ beobachtete und von denen er zunächst Folgendes sagt: „Ihre Löcher und Höhlungen, fast häufiger als die feste Masse selbst, sind ohne bestimmte Form, aber sehr merkwürdig immer häufiger und grösser in der Mitte der immer der runden Form sich nähernden Stücke, als am Rande. Progressiv nehmen sie bis zum Rande ab, und dann werden sie so klein, dass hier das Gestein völlig dicht scheint.“ Dass auch hier vulcanische Bomben vorliegen, ergiebt sich aus der weiteren Bemerkung: „es scheine sich beweisen zu lassen, dass jedes Stück, so wie es jetzt vorkommt, ehedem nicht Theil einer grösseren Masse war, sondern in dem jetzigen Zustande und Grösse gebildet ward“ [1]).

Weiterhin möge hier auch noch der „kugeligen vulcanischen Bomben“ von der Insel Ascension gedacht sein, von welchen uns Darwin berichtet hat. Das grobzellige Innere derselben wird zunächst von einer concentrischen Schicht compacter Lava, weiterhin von einer Rinde feinzelligen Gesteines umhüllt [2]).

Allerdings hat man es in den beiden soeben citirten Fällen nur mit bimssteinartigen Massen zu thun, also nur mit einer Vielzahl von kleinen Blasen, welche sich inmitten einer erstarrenden Bombe „durch Entbindung flüchtiger Stoffe“ in ganz ähnlicher Weise entwickelt haben, wie die Blasen in einem

---

[1]) L. v. Buch. Geognostische Beobachtungen auf Reisen durch Deutschland und Italien, 1809, II, p. 51.

[2]) Ch. Dawin. Observations on the Volcanic Islands, 1844. Ich muss, da mir das englische Original nicht vorliegt, nach der von V. Carus besorgten deutschen Uebersetzung, Stuttgart 1867, 38 citiren.

Brode[1]; indessen scheint es mir recht gut denkbar zu sein, dass die Anzahl, Grösse und Gruppirungsweise der Blasenräume vulcanischer Bomben je nach dem Gasreichthume und der Viscosität der ausgeschleuderten Massen und je nach der schnelleren oder langsameren Erkaltung derselben sehr verschiedenartig sein können und dass es in einem extremen Falle, der sich zu dem blasigen Brode L. v. Buch's wie ein sogenannter Windbeutel verhalten würde, auch einmal zur Ausbildung von Bomben kommen kann, welche nur einen einzigen grossen Hohlraum haben, gleichwie die von Glasbläsern erzeugten Hohlkugeln oder wie Seifenblasen. Dergleichen mögen sich vielleicht bei vulcanischen Eruptionen des öfteren bilden und nur um deswillen Seltenheiten sein, weil sie bei ihrer geringen Festigkeit zumeist durch die sich expandirenden Gase oder durch den Niederfall auf harten Boden zertrümmert werden.

Um endlich noch ein Urtheil über den Grund der ganz unverkennbaren Gesetzmässigkeit zu gewinnen, welche 6 von den überhaupt vorliegenden 7 australischen Obsidian-Bomben in ihrer formellen Ausbildungsweise erkennen lassen, mögen auch diesmal zunächst einige Analoga in die Erinnerung zurückgerufen werden.

In einem Referate über die Arbeit W. Stockes' „Ueber kugelige Bildungen mineralischer Substanzen" findet sich folgende Bemerkung: „Man will zuweilen Tropfen vesuvischer Lava von vollkommener Kugelgestalt gefunden haben: im Allgemeinen erscheinen sie jedoch mehr flach gedrückt und in die Länge gezogen; dabei zeigen sie sich *umgeben durch eine hervorragende Zone,* die mit kleinen Knötchen besetzt ist. Solche Verschiedenheiten hängen vom Grade der Flüssigkeit ab, welcher der herabfallenden Masse verbleibt und von dem Boden, auf dem sie niederfällt. *Tassen-ähnliche* Gestalten wurden dadurch hervorgebracht, dass der Rand zuerst erkaltet"[1]).

Ferner ist hier einer Mittheilung F. S. Beudant's zu gedenken. Indem derselbe angiebt, dass er auf dem aus Bimssteinconglomerat bestehenden Patko-Gebirge zwischen Eperies und Tokaj, und zwar nur auf der Oberfläche, nicht in dem Conglomerate selbst, zahlreiche lose Obsidianblöcke gefunden habe, bemerkt er über diese letzteren noch Folgendes: „Ces blocs sont fort remarquables par leur formes; ce ne sont ni de fragments, ni de cailloux roulés, comme il arrive á l'égard des autres roches.

[1]) L. v. Buch, l. c., p. 53.

[2]) Neues Jahrb. f. Min. etc., 1836, p. 79 nach Journ. of the geol. Soc. of Dublin, Vol. I, p. 1, 15 ff. In diesem und dem folgenden Citate habe ich mir gestattet, einige besonders wichtige Stelle durch cursive Schrift auszuzeichnen.

Tous ceux que j'ai vus entieres ont une forme ovoïde, quelques fois ils sont *extrémement renflés vers le milieu, et se terminent brusquement aux deux bouts,* en formant une espèce de toupie à deux points: il semble que ce soit une matière molle qui ait tourné rapidement autour d'une axe, et qui se soit renflée par l'effet de la force centrifuge acquise. Ces petites masses, dont les plus grosses que j'aie vues n'avaient pas plus de 6 à 8 pouces dans le plus grand diamètre, *sont sillonnées assez regulièrement à la surface, et de telle manière que les plans de ces sillons sont tous à peu près perpendiculaires à une même axe, et qu'il semble que chacune d'elles ait été fait en tour.* Les grands sillons sont souvent divisés par d'autres sillons plus petits, et les crêtes plus ou moins aiguës qui séparent deux sillons voisins, sont souvent déchiquetées d'une manière irrégulière. Je ne tirerai aucune consequence de cette observation; mais il est au moins fort remarquable que cette manière d'être de l'obsidienne se représent partout, ce qui indique nécessairement un même cause dans toutes les localités [1]). On l'expliquerait facilement en admettant l'origine ignée, et supposant que, le matière vitreuse, encore pâteuse, a été lancée par petits portions qui ont pris dans l'air un mouvement de rotations plus ou moins fort. L'intérieure de ces blocs est un matière vitreuse pleine, dans laquelle il est extrêmement rare de trouver des substances étrangères; j'y ai cependant vu quelques petits cristaux de feldspath vitreux très rares . . . . " [2]).

In den Obsidian-Bomben von Patko haben wir also das getreueste Ebenbild der australischen vor uns.

Endlich muss hier noch bezüglich dieser letzteren selbst an ein achtes Exemplar erinnert werden, das ein Drillingsbruder jener kleinen knopfförmigen Gebilde (Fig. 4) ist, welche mir in zwei ganz gleichförmigen Exemplaren vorliegen. Ch. Darwin hat dasselbe abgebildet und wie folgt beschrieben: „Sir Thomas Mitchell hat mir etwas gegeben, was auf den ersten Blick wie die Hälfte einer stark abgeplatteten ovalen Kugel von Obsidian aussieht; es hat ein eigenthümlich künstliches Aussehen . . . . und wurde in seinem gegenwärtigen Zustande auf einer grossen sandigen Ebene zwischen den Flüssen Darling und Murray in Australien und in einer Entfernung von mehreren hundert Meilen von irgend einer bekannten vulcanischen Gegend gefunden [3]). Es

---

[1]) Welche anderen Localitäten hier gemeint sind, wird leider nicht gesagt.

[2]) Voyage min. et géol. en Hongrie, 1822, II. p. 213 ff.

[3]) Um eine Vorstellung von der gegenseitigen Lage und Entfernung der 3 früher (pag. 299) erwähnten und des jetzt genannten

scheint in irgend eine röthliche, tuffartige Masse eingebettet gewesen zu sein und könnte wohl entweder durch die Eingeborenen verschleppt oder durch natürliche Mittel weiter transportirt worden sein. Die äussere untertassenförmige Schale besteht aus compactem Obsidian von einer flaschengrünen Farbe und wird von feinzelliger, schwarzer Lava gefüllt, welche viel weniger durchscheinend und glasig ist als der Obsidian[1]. Die äussere Oberfläche ist mit 4 oder 5 nicht ganz vollkommenen Leisten gezeichnet. Wir haben daher hier die von BEUDANT beschriebene äussere Structur und den inneren zelligen Zustand der Bomben von Ascension vor uns. Der Rand der untertassenförmigen Schale ist leicht concav, genau so wie der Rand eines Suppentellers und seine innere Kante springt ein wenig über die central gelegene zellige Lava vor. Diese Structur ist rings um den ganzen Umfang so symmetrisch, dass man zu der Vermuthung genöthigt wird, dass die Bombe während ihres rotirenden Laufes, ehe sie vollständig fest geworden war, geplatzt ist, und dass hierdurch der Rand und seine Kanten leicht modificirt und nach innen gewendet wurden. Es mag noch erwähnt werden, dass die oberflächlichen Leisten in Ebenen liegen, welche rechtwinklig auf eine, zu der längeren Axe des Ovals quer liegenden Axe stehen; um diesen Umstand zu erklären, können wir annehmen, dass, als die Bombe platzte, die Rotationsaxe verändert wurde“. (l. c., p. 40.)

Nach BEUDANT und DARWIN, denen auch NAUMANN beistimmt[2], würde also die Ursache der am Vesuv, in Ungarn und in Australien wiederkehrenden Bombenform in dem rotirenden

---

vierten Fundpunktes der australischen Bomben zu erschliessen, möge bemerkt sein, dass sich, wenn man die vier Punkte auf eine Karte von Europa projicirt und dabei den Macdonnel Range in die Gegend von Berlin verlegt, ungefähr decken würden: der zwischen dem Everard und Frazer Range gelegene Theil der grossen Victoria-Wüste mit der Auvergne, Kangarro Island mit dem Golfe von Taranto und die Ebene zwischen dem Darling und dem Murray-Fluss mit Bulgarien.

[1]) Es würde interessant sei, von dem gegenwärtigen Besitzer des an DARWIN gesendeten Stückes zu erfahren, ob der centrale Theil des letzteren thatsächlich zellig ist oder ob er lediglich die späterhin noch näher zu besprechende grubige Oberfläche besitzt? Nach der von DARWIN selbst gegebenen Abbildung und auf Grund dessen, was die zwei mir vorliegenden, in allen übrigen Punkten dem DARWIN'schen ganz analogen Glasknöpfe zeigen, möchte ich glauben, dass nur das letztere der Fall ist.

[2]) Lehrb. d. Geognosie, I, 1858, p. 415. „Wenn nämlich ein von dem Vulcan ausgeschleuderter halbflüssiger Lavaklumpen während seines Ausfliegens durch einen seitlichen Stoss zugleich eine rotirende Bewegung erhielt, so musste er sich zu einem mehr oder weniger regelmässigen Sphäroide gestalten.“

Fluge der vulcanischen Projectile, in der dadurch innerhalb dieser letzteren wachgerufenen Centrifugalkraft und in dem schliesslichen Zerplatzen der Bomben zu suchen sein.

Dass vulcanische Auswürflinge bei ihrem Fluge durch die Luft unter Umständen rotiren mögen, will ich gern zugeben; aber alle thun es gewiss nicht. So hat z. B. eine in der Freiberger Sammlung liegende, 1866 vom Santoriner Vulcane ausgeschleuderte Bombe, welche durch eine an den Bug eines Schiffes erinnernde Zuschärfung ihrer Vorderseite ausgezeichnet ist, sicherlich nur eine einfach fortschreitende Bewegung gehabt.

Aber auch im vorliegenden Falle scheint mir die Annahme einer Rotation keineswegs nothwendig und diejenige eines schliesslichen Zerplatzens geradezu verwerflich zu sein, denn das letztere würde doch sicherlich allerhand ganz verschiedenartig gestaltete Fragmente geliefert haben und der Herausbildung einer ganz bestimmten, mehrfach wiederkehrenden Form nur hinderlich gewesen sein.

Meiner Ansicht nach muss man, um zu einer befriedigenden Erklärung der uns beschäftigenden internationalen Bombenform zu gelangen, unterscheiden zwischen der allgemeinen Gestalt dieser letzteren und zwischen ihren besonderen Formen und Oberflächensculpturen.

Die allgemeine Gestalt lässt sich, wie noch zu zeigen sein wird, bei sechs von den mir vorliegenden sieben australischen Bomben und ebenso bei dem von Darwin beschriebenen Exemplare von der Kugelform ableiten.

Diese letztere ist ihrerseits auf zweifache Art und Weise erzeugt worden. In dem einen Falle, bei der Hohlkugel, ist sie durch die inmitten einer ganz besonders gasreichen Lavapartie von statten gehende Aufblähung entstanden; bei den anderen sechs, aus compactem Obsidiane bestehenden Bomben ist sie dagegen von derselben Ursache abzuleiten, welche einem Wassertropfen seine Form giebt oder welche aus flüssigem Blei, das man in einen Schacht hinabfallen lässt, Schrotkugeln erzeugt; denn die in diesen letztgenannten Beispielen wirksame Anziehung, welche die Theilchen einer freischwebenden, flüssigen Masse auf einander ausüben, wird auch bei kleinen, aus noch flüssiger Lava bestehenden Projectilen von maassgebendem Einflusse auf deren Gestaltung gewesen sein und darnach getrachtet haben müssen, jenen eine Kugelform zu geben.

Dagegen werden grössere oder aus zähflüssigerer Lava bestehende Bomben an die Arbeitsleistung der ballenden Kraft höhere Anforderungen gestellt und diese Kraft schon vor der Erreichung des von ihr erstrebten Zieles, wegen der vor sich

gehenden Erstarrung der Massen, lahm gelegt haben. In Fällen der letzteren Art werden die Bomben im Wesentlichen diejenigen mehr oder weniger irregulären Gestalten zeigen, welche die ausgeschleuderten Lavafetzen von Haus aus besassen.

Durch einen solchen Hergang erklärt sich vielleicht die einem dreiaxigen Ellipsoide entsprechende Form, welche die in Figur 3 abgebildete australische Bombe hat.

Ausserdem möchte ich auf Grund des soeben Dargelegten glauben, dass es auch unter den sonstigen australischen Bomben noch gar manche andere von regelloser Gestaltung geben wird. Wenn trotzdem in der mir vorliegenden Suite fast nur drehrunde Exemplare vertreten sind, so bin ich geneigt, diese Thatsache damit zu erklären, dass gerade derartige, ganz besonders merkwürdige Gebilde die Aufmerksamkeit der Reisenden in erster Linie auf sich gezogen haben und als „Curiosa“ mit besonderer Vorliebe gesammelt worden sind. Zudem waren sie ja auch die kleineren, den Ballast des Reisenden am wenigsten vermehrenden Fundstücke.

Die Gestaltung der noch im Fluge befindlichen Bomben ist jedoch nicht bloss von dem Attractionsgesetze abhängig gewesen, sondern sie muss auch durch den Luftwiderstand beeinflusst worden sein, welchen die dahinsausende Bombe zu überwinden hatte. Hierin ist die Erklärung für die besondere Form und für die feinere Oberflächensculptur der vorliegenden Gebilde zu suchen.

Das Bestreben jenes Luftwiderstandes, statt dessen man sich auch — ohne das hierdurch an den Folgen etwas geändert würde — einen activen Luftdruck auf stillstehende Bomben denken könnte, wird nämlich darauf gerichtet sein, die vorderen Theile der Bombe nach hinten zu drängen und dasselbe wird auch thatsächlich mit Erfolg gekrönt werden, so lange sich die Masse der Bomben noch in einem mehr oder weniger flüssigen, also nachgiebigen Aggregatzustande befindet. Der dem Luftdrucke direct ausgesetzte Theil der Bomben wird also abgeplattet und gleichzeitig nach hinten zu verbreitert werden.

Durch die so vor sich gehende Zurückstauchung von peripherischen Zonen der erkaltenden Bomben werden immer wieder neue, centraler gelegene und deshalb noch flüssigere Massen blosgelegt und nun auch ihrerseits nach hinten gedrängt werden: dadurch, und nicht durch Rotation, entstanden meiner Ansicht nach die oben als latitudinal bezeichneten Wülste. Dieselben sind erstarrte Stauchungswellen, die man etwa mit der mehr oder weniger parallelen ringförmigen Runzelung vergleichen könnte,

welche der Finger eines Handschuhes beim Anziehen dann annimmt, wenn man ihn von der Fingerspitze aus rückwärts schiebt.

Die faden- und strähnenartige Sculptur der Bombe No. 6 kann dann als weitere äolische Oberflächenbildung und die feine, longitudinale Riefung der Hohlkugel kann als Resultat der feinsten, vom Scheitel aus nach hinten zu gehenden Bürstenstriche der Luft aufgefasst wer n.

Zu Gunsten der soeben entwickelten Anschauung glaube ich hier auch auf diejenigen Formen hinweisen zu dürfen, welche Mausergewehr-Kugeln, und zwar allem Anscheine nach recht häufig, dann annehmen, wenn sie in losen Sandboden eindringen (Fig. 5). Der Widerstand, welchen hierbei der Sand dem sich in ihn einbohrenden festen Bleigeschoss entgegensetzt, wird zwar nicht die feinen Oberflächensculpturen erzeugen können, welche der Luftdruck auf den noch bildsamen vulcanischen Bomben zu Wege bringt, aber er wird doch im Allgemeinen das gleiche Ziel wie dieser letztere erstreben und erreichen: die Herausbildung einer vorn abgeflachten und nach hinten zu sich ausbreitenden Gestalt, welche nun in der lebhaftesten Weise an die in Figur 4 abgebildete, bereits in drei Exemplaren bekannte australische Bombenform erinnert.

Ich glaube dem noch hinzufügen zu sollen, dass mir 7 Mausergewehr-Kugeln vorliegen, welche das oben genannte Schicksal gehabt haben, und dass 5 derselben in ganz übereinstimmender Weise die aus Figur 5 ersichtliche Umformung erlitten haben, während die beiden anderen nur Anfänge einer pilzförmigen Umstülpung zeigen, denn es dürfte hieraus zur Genüge hervorgehen, dass wir es auch diesmal nicht mit blossen Spielen des Zufalles, sondern mit den naturgemässen, und deshalb immer wiederkehrenden Folgen eines ganz bestimmten Vorganges zu thun haben.

Ein letzter Vergleich ist auch noch zwischen der Form der australischen Bomben und jener von Meteoriten zulässig. Die Oberfläche der Meteoriten ist ja gewöhnlich „mit einer schwarzen, glasigen Schmelzkruste von sehr geringer Dicke überzogen. Deutlich kann man oft an der strahligen Bildung dieser Rinde und an der Art und Weise, wie dieselbe bisweilen zu sogenannten Schmelzwülsten angeordnet ist, erkennen, wie der geschmolzene Theil vom stürmischen Luftzuge rückwärts geblasen wurde, und kann daraus die Brust, d. h. diejenige Seite des Meteoriten, welche beim Fluge nach vorn gerichtet war, bestimmen. Insbesondere ist dies der Fall bei einem Meteoriten von Stannern in Mähren, welcher als eine Leitform classisch geworden ist“ und eine der Zierden des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien

bildet[1]). Das hierbei die Gesammtform der Meteoriten bei Weitem nicht so regelmässig ist wie diejenigen der in Rede stehenden Bomben, erklärt sich zur Genüge daraus, dass jene starr waren und nur durch die Hitze der comprimirten Luft an ihrer Oberfläche geschmolzen wurden, während sich diese, zum wenigsten anfänglich, ihrer ganzen Masse nach noch in einem flüssigen und somit auch leicht nachgiebigen Zustande befanden.

Ich habe mich endlich noch einem Erklärungsversuche derjenigen besonderen Oberflächenerscheinungen zuzuwenden, welche die Hohlkugel und die in Figur 2 abgebildete Bombe mit besonderer Deutlichkeit zeigen.

Die Hohlkugel lässt, wie schon p. 303 gesagt wurde, auf ihrer Oberfläche ausser den meridionalen Wülsten und ausser der feinen, longitudinalen Streifung auch noch, und zwar diesmal auf beiden Hemisphären, eine Vielzahl kleiner Grübchen von kreisrundem Umfange erkennen, welche theils vereinzelt auftreten, theils dicht zusammengedrängt stehen und alsdann wohl auch stellenweise reihenförmig in einander verfliessende Gruppen bilden.

Auf der flachen Calotte, d. h. auf der Brustseite der Bombe, gehen diese Grübchen gegen den Aequator zu in grössere, meridional ausgelängte Narben über (Fig. 1 a, b).

Wie sind diese Grübchen und Narben entstanden?

Da wir es mit vulcanischen Producten zu thun haben, so könnte es vielleicht am nächsten liegen, die Grübchen und Narben auf Gasentwicklungen aus der erstarrenden Masse zurückzuführen, zumal ja die Hohlkugel ein geradezu classisches Beweisstück dafür ist, dass dergleichen, wenigstens in einzelnen Fällen, stattgefunden haben. Die Grübchen würden alsdann jenen zu vergleichen sein, welche man auf der Oberfläche natürlicher und künstlicher Gläser zu sehen gewohnt ist und welche die rückständig gebliebenen Wandungen solcher Gasblasen sind, die an der Oberfläche der erkaltenden Masse zerplatzten.

Gegen eine solche Deutung würde sich nichts einwenden lassen, wenn auch noch innerhalb der glasigen Masse unserer Bomben eine entsprechend grosse Anzahl anderweiter, vom erstarrenden Glase festgehaltener Gaseinschlüsse zu beobachten wäre. Das ist jedoch nicht der Fall. Ich habe vielmehr daran zu erinnern, dass die Rinde der Hohlkugel, wenn man sie gegen eine starke Lichtquelle hält, keineswegs eine blasige, bimssteinartige Structur zeigt, sondern lediglich eine compacte, gelblich braun durchscheinende Glasmasse erkennen lässt.

Weiterhin ist zu bemerken, dass auch auf der Oberfläche

[1]) Neumayr. Erdgeschichte, 1886, I, p. 104—105.

der kleinen eckig-rundlichen Bombe, welche STREICH in der Victoria-Wüste gesammelt hat, sehr zahlreiche und deutliche Grübchen wahrnehmbar sind, während die Masse dieser Bombe, wie sich nach dem Zerschlagen derselben herausstellte, nur aus compactem Glase besteht, in welchem erst u. d. M. ganz vereinzelte und nur sehr kleine Gasbläschen erkannt zu werden vermögen. Endlich sind auch noch oberflächliche Grübchen auf der rückseitigen Hemisphäre des einen der beiden mir vorliegenden Glasknöpfe und ein paar langgestreckte, der meridionalen Richtung parallele Narben am Aequator des in Figur 3 abgebildeten dreiaxigen Ellipsoides vorhanden, aber trotzdem zeigen auch diese zwei Bomben da, wo nachträglich in der Hand des Sammlers kleine Splitter von ihrer Oberfläche abgesprungen sind, wiederum nur ein vollkommen blasenfreies Glas [1]).

Da die unter solchen Umständen nothwendige Annahme, dass bei den australischen Bomben die Gasentwicklung lediglich, und zwar im strengsten Sinne des Wortes, innerhalb der peripherischen Zone jener stattgefunden habe, im völligen Gegensatze zu dem stehen würde, was wir von anderen blasigen Schlacken und Gläsern her kennen, so glaube ich folgern zu sollen, dass die uns beschäftigenden Grübchen und Narben nicht durch Gase entstanden sind, welche sich aus den erstarrenden Bomben heraus entwickelten, sondern dass sie die Erzeugnisse einer von der centralen Hauptmasse der Bomben an und für sich gänzlich unabhängigen Oberflächensculptur sind und es fragt sich nur, wer diese letztere verrichtet hat?

Als ich, um diese Frage beantworten zu können, zunächst nach Vergleichsmaterial suchte, wurde ich zufälliger Weise zu einem kurzen Ausfluge nach Budweis veranlasst. Dort hatte ich Gelegenheit, einige Hundert Moldavite (Bouteillensteine), die in der Budweiser Gegend gesammelt worden waren, zu sehen und eine Anzahl derselben zu erwerben. Bei meinem Studium über die australischen Bomben hatte ich mich schon mehrfach dieser merkwürdigen Findlinge erinnert, da dieselben ja ebenfalls über weite Flächen von Böhmen und Mähren hinweg im Alluvium oder Diluvium (?) gefunden werden, und mit den australischen Bomben auch noch das gemein haben, dass ihre Heimath noch immer nicht ausfindig gemacht worden ist.

Ich wurde nun in hohem Grade überrascht, als ich auch auf der Oberfläche mehrerer Moldavite eine Vielzahl kleiner, kreis-

---

[1]) Wegen der „feinzelligen Lava“, welche die untertassenförmige Schale der in DARWIN's Hände gelangten kleinen Bombe ausfüllen soll, ist an das in der Anmerkung 1 auf pag. 309 Gesagte zu erinnern.

runder Grübchen und grösserer ellipsoidischer Narben sah, und als ich auf vier anderen Stücken auch noch eine schlierenförmige Oberflächensculptur wahrnahm, die ebenfalls recht gut mit jener der australischen Bombe No. 6 übereinstimmte. Endlich liess sich auch diesmal durch das Zerschlagen einiger Moldavite und durch mikroskopische Untersuchungen feststellen, dass jene aus einem grünen Glase bestehen, welches zwar hier und da einige kleine Bläschen umschliesst, sonst aber durchaus homogen und compact ist, und dass somit auch bei den Moldaviten die Grübchen, Narben und Schlieren lediglich an der Oberfläche auftretende Erscheinungen sind.

Ich erwähne das hier, um mir nicht den sonst leicht möglichen Vorhalt zuzuziehen, diese Analogieen zwischen den Moldaviten und den australischen Bomben ausser acht gelassen zu haben; indessen muss ich doch sofort hinzufügen, dass die Oberflächenerscheinungen der beiden Arten von Findlingen sicherlich nur in formeller Hinsicht übereinstimmen, dagegen rücksichtlich ihrer Entstehungsweise ganz verschiedene Beurtheilungen erheischen. Denn die Grübchen und Schlieren auf der Oberfläche der Moldavite sind in ganz unzweifelhafter Weise die Folgen einer chemischen oder mechanischen Corrosion, welcher diese Glasstücke erst nach dem Transporte auf ihre heutige Fundstätte, also auf der letzteren selbst, ausgesetzt waren.

Zur Begründung dieser Anschauung ist zunächst hervorzuheben, dass die Moldavit-Findlinge, nach Ausweis ihrer Formen, tropfen-, scherben- oder brockenartige Fragmente irgend welcher grösseren Glasmassen sind; weiterhin ist darauf aufmerksam zu machen, dass die Grübchen, Narben und Schlieren keineswegs bloss auf gewissen Flächen dieser Fragmente, die für Theile der ursprünglichen Oberfläche gehalten werden könnten, sondern auf allen Flächen, auch auf den unverkennbarsten Bruchflächen angetroffen werden, und endlich ist zu betonen, dass sich zwischen solchen Stücken, die eine grubige oder narbige Oberfläche haben, ganz allmähliche Uebergänge zu anderen finden, die auf allen Seiten ein förmlich zerhacktes Ansehen besitzen.

Da nun die Moldavite, möge man auch über ihre Natur denken was man wolle, unter allen Umständen von ihrer ursprünglichen Heimath aus einen meilenweiten und geröllartigen Transport durch fliessende Gewässer erlitten haben müssen, so wird zunächst das zuzugeben sein, dass die Stücken mit zerhackter Oberfläche diese letztere nicht schon vor diesem Transporte besessen haben können, denn die feinen Rippen, Kanten und Zacken, welche sich zwischen den einzelnen tiefen Einschnitten erheben, hätten den mechanischen Actionen jenes Transportes

sicherlich zum Opfer fallen müssen. Wenn aber die zerhackten Oberflächen lediglich durch corrosive Vorgänge, welchen die betreffenden Stücke erst auf ihrer heutigen Fundstätte ausgesetzt waren, entstanden sein können, so wird man dieselbe Entstehungsweise auch für die Grübchen und Narben, welche die Oberfläche anderer Stücke auszeichnen, anzunehmen haben, da ja, wie ich auf Grund der mir vorliegenden Moldavit-Findlinge wiederhole, ein ganz allmählicher Uebergang von grubigen Oberflächen zu zerhackten stattfindet.

Ganz anders verhält es sich mit den Grübchen und Narben der australischen Obsidiane. Diese sind auf der Oberfläche der Hohlkugel — also auf derjenigen Bombe, bei welcher nach Ausweis der Feinheit und Schärfe ihrer sonstigen Ornamentik die in der individuellen Entwicklungsgeschichte begründete Oberflächensculptur noch ganz intact ist — in der deutlichsten Weise und mit den feinsten Einzelheiten zu beobachten; dagegen verwischen sie sich jetzt in dem Maasse, in welchem sich an den australischen Bomben die Folgen stattgehabter Abrollung bemerkbar machen.

Nachdem sonach der Vergleich zwischen der Oberflächensculptur der australischen Obsidian-Bomben und jener der Moldavite ergebnisslos verlaufen war, habe ich für meinen Theil nur noch ein zweites Seitenstück zu den Grübchen und Narben auf jenen Bomben ausfindig machen können: die Grübchen und fingerförmigen Eindrücke auf der Oberfläche von Meteoriten.

Indem ich mich also ein zweites Mal diesen kosmischen Gebilden zuwende, folge ich zunächst wiederum den zusammenfassenden Darstellungen Neumayr's.

Im Anschluss an eine Besprechung der schon oben zum Vergleiche herangezogenen „Schmelzwülste“, bemerkt derselbe Folgendes: „Eine andere Eigenthümlichkeit, die bei sehr vielen Aërolithen auftritt, ist die, dass ihre Oberfläche zahlreiche Vertiefungen, sogenannte Näpfchen, zeigt, die oft Fingereindrücken gleichen und bald grösser, bald kleiner sind; Daubrée in Paris hat durch zahlreiche Experimente gezeigt, dass ganz übereinstimmende Gruben durch Einwirkung komprimirter Gase auf feste Körper bei Explosionen von Dynamit, Schiesspulver, Schiessbaumwolle etc. entstehen, und so darf man wohl annehmen, dass auch bei den Meteoriten die zusammengepresste, glühende Luft Stücke herausgesprengt hat, die, zu Staub zertrümmert, ebenfalls im Schweife zurückgeblieben sind“ [1]).

Da ich sehr wenig Erfahrungen über die Oberflächensculptur

---

[1]) Neumayr, l. c., I, p. 105.

von Meteoriten besitze und da mir auch die Producte der Daubrée'schen Experimente nur aus ihren Abbildungen bekannt sind, so vermag ich dem Vorstehenden nur noch hinzuzufügen, dass die von Daubrée in seinen Synthetischen Studien abgebildeten Näpfchen, welche bei der Einwirkung von Dynamitgasen auf Stahl entstanden waren, nach Form und Anordnung recht gut mit den bald einzeln, bald reihenweise auftretenden und alsdann mit ihren Rändern mehr oder weniger zusammenfliessenden Grübchen übereinzustimmen scheinen, welche auf der Brust- und Rückenseite der australischen Hohlkugel wahrzunehmen sind, dass diejenigen Grübchen der Brustfläche, welche in der Nähe des äquatorialen Randes grössere Dimensionen annehmen, vielleicht Seitenstücke zu den „fingerförmigen Eindrücken" der Meteoriten abgeben könnten und dass es auf der australischen Hohlkugel auch nicht an Analogieen zu den „Quetschungsrändern" und „gestreiften Oberflächen", welche Daubrée bei seinen Experimenten erhielt, fehlt[1]).

Sollten diese Vergleiche die Zustimmung von Seiten besserer Kenner der Aërolithen erhalten, so würde dann auch die Frage nach der Entstehungsweise der Grübchen und Narben auf der Oberfläche der australischen Bomben ihre Beantwortung gefunden haben.

Es bleibt jetzt nur noch übrig, das schon auf pag. 304 erwähnte Netzwerk von Furchen, welches die in Figur 2 abgebildete Bombe auf ihrer flachen Hemisphäre zeigt, zu erklären.

Bei flüchtiger Betrachtung wird man vielleicht geneigt sein, diese Furchen kurzweg für Schwindrisse zu halten, die durch eine rasche Abkühlung der Bombe entstanden sind; aber bei weiterem Studium der Erscheinung wird man sich nach und nach überzeugen, dass diese Anschauung nicht aufrecht erhalten werden kann. Denn Schwindrisse müssten sich doch wohl auf der ganzen Oberfläche finden und dabei einen irregulären Verlauf zeigen. Statt dessen sieht man, dass die in Frage kommende Bombe nur auf ihrer flachen Hälfte mit Furchen bedeckt ist und dass diese Furchen zwar an dem Pole irregulär verlaufen, aber gegen den Aequator hin in ganz unverkennbarer Weise eine meridionale Richtung annehmen.

Hierzu kommt noch Folgendes.

Der Güte des Herrn Rosenbusch verdanke ich die Bekanntschaft mit einer aus schwarzem Obsidian bestehenden Bombe „aus Mexico". Dieselbe hat etwa die gleiche Grösse wie die

---

[1]) Daubrée. Synthetische Studien. Deutsche Ausgabe von Gurlt, 1880, p. 514, f. 239—242.

australische Hohlkugel und sie erinnert auch insofern an diese letztere, als sie sich auch ihrerseits recht deutlich in eine flachere und in eine weit steiler gewölbte Hälfte gliedert: aber damit ist auch der gezogene Vergleich zu Ende. Denn die mexicanische Bombe ist nicht drehrund, sondern eckig-rund, etwa so wie eine kleine Apfelsine, die mit anderen in eine Kiste hineingepresst worden war; weiterhin gehen die beiden Hälften des mexicanischen Auswürflings ganz allmählich in einander über und endlich ist die Oberfläche desselben nur mit Furchen und Runzeln bedeckt, welche in ihren Einzelheiten, nach Form und Gröbe, vollständig mit jenen übereinstimmen, die die zuletzt besprochene australische Bombe auf ihrer in Figur 2 b abgebildeten Brustseite zeigt. Bei der mexicanischen sind aber diese Furchen nicht blos auf der Brustseite, sondern auf der ganzen Oberfläche zur Entwicklung gelangt, und zwar in der Weise, dass sie schon in der nächsten Nähe des flacheren Poles eine meridionale Orientirung annehmen und dieselbe bis über den Aequator hinweg innehalten, um sich erst späterhin, in der Umgebung des rückseitigen Poles, netzförmig zu verzweigen.

Eine letzte Eigenthümlichkeit der mexicanischen Bombe besteht darin, dass — sei es während ihres Fluges, sei es erst späterhin — etwa von der Hälfte ihrer Brustseite die runzelige Oberfläche abgesprungen, dadurch aber der compacte Obsidian des Inneren mit einer der Gesammtform sich unterordnenden glatten Fläche blosgelegt worden ist. Die Bombe hat dadurch ein Ansehen erhalten, das sich diesmal mit jenem eines Apfels vergleichen lässt, von welchem man ein Stück seiner rauhen Schale abgezogen hat; nur müsste bei diesem Vergleiche im Auge behalten werden, dass die abgesprungene Bombenrinde keiner besonderen, von der Masse des Innern verschiedenen Epidermis, sondern nur dem peripherischen Theile einer durch und durch compacten Glaskugel entspricht.

Irgend welche Risse sind auf diesem entrindeten Theile der Bombe nicht wahrzunehmen.

Da nun auch diese letztere Thatsache zu der Anschauung drängt, dass die Furchen und Runzeln der mexicanischen Bombe eine von der Contraction derselben unabhängige Oberflächenerscheinung sind, so bleibt unter den obwaltenden Umständen nur noch übrig, auch in ihnen die Erzeugnisse einer äolischen Corrosion zu erblicken.

Diesem Ergebnisse wird aber auch eine Giltigkeit für die zuvor besprochenen Furchen auf der Brustseite der in Figur 2 abgebildeten australischen Bombe zuzugestehen sein, da dieselben

an und für sich vollkommen gleichartig mit denen des mexicanischen Projectils sind.

Die meridional verlaufenden Furchen würden hiernach aufgefasst werden können als gröbere Seitenstücke zu jener äusserst zarten Streifung, welche auf der Brustseite der australischen Hohlkugel bemerkbar ist und welche ich pag. 312 „die feinsten Bürstenstriche der Luft“ nannte.

Das Ergebniss aller vorstehenden Erörterungen lässt sich in folgende Sätze zusammenfassen.

Die australischen Obsidian-Findlinge sind vulcanische Bomben.

Dieselben bestanden, als sie ausgeschleudert wurden, noch aus gluhtflüssiger Lava, so dass sie sich ihrerseits, dem Attractionsgesetze folgend, zu mehr oder weniger vollkommenen Kugeln ballen konnten.

Wenn die ausgeschleuderte Lava noch sehr reich an Gasen war, so konnten durch die Expansion dieser letzteren Hohlkugeln erzeugt werden.

In dem einem wie in dem anderen Falle wurden die Kugeln durch den Widerstand, auf welchen sie bei ihrem Fluge durch die Luft stiessen, mehr oder weniger umgeformt und gleichzeitig hiermit wurden sie auch auf ihren Oberflächen mit eigenthümlichen Sculpturen (Stauchungswülsten, Grübchen und Narben, Streifen und Furchen) bedeckt.

Die individuelle Verschiedenheit der so entstehenden Bomben mag ihren Grund haben in der grösseren oder geringeren Dünnflüssigkeit der ausgeschleuderten Lava, in dem bald rascheren, bald langsameren Fluge der Bomben und in der hiernach verschiedenen Stärke der erzeugten Luftströmungen.

Die Beantwortung der Fragen nach dem Ursprungsorte der Bomben und nach der Ursache ihrer weiten räumlichen Verbreitung muss den australischen Fachgenossen überlassen bleiben.

B. Briefliche Mittheilungen.

Herr E. Zimmermann an Herrn C. A. Tenne.

Berlin, den 10. Juli 1893.[1]

Die im Erscheinen begriffene 57. Lieferung der geologischen Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten in 1 : 25000, die ich gemeinsam mit Herrn Liebe-Gera aufgenommen habe, umfasst die vier Blätter Weida (NW), Waltersdorf (NO), Naitschau (SW) und Greiz (SO), welche geographisch zum Grenzgebiet zwischen Ost-Thüringen und dem Königreich Sachsen, geologisch zum grössten Theil dem thüringisch - vogtländischen, altpaläozoischen Schiefergebirge (Cambrium bis Culm) gehören. Von NO her greift, namentlich auf Blatt Waltersdorf, das Rothliegende des sogen. Erzgebirgischen Beckens weit herein, im NW streicht der SO-Rand des Thüringischen Triasbeckens über einen Theil von Blatt Weida hinweg und sendet in das Blatt Waltersdorf eine Ausbuchtung südsüdostwärts hinein, zu der wahrscheinlich als ein gegenwärtig isolirtes Stück die kleine, aber sehr bemerkenswerthe Greizer Muschelkalkscholle gehört. Es finden sich ferner oligocäne Süsswasser-Ablagerungen in kleinen Schollen auf allen vier Blättern, nordisches Diluvium in spärlichen Resten auf Blatt Waltersdorf, vielfach kleine Reste diluvialer Flussablagerungen, diluviale Lehme und endlich Alluvialbildungen. An Eruptivgesteinen sind mannichfache Arten von Diabasen und deren Tuffen sehr verbreitet, Paläopikrit, Melaphyr und Lamprophyr dagegen von beschränktem Vorkommen. Auf Blatt Greiz und Waltersdorf kommen als nutzbare und zeitweilig auch gewonnene Erze, Antimon- und Bleierze in Gängen, Gold in Seifen, vor. Als neues Mineral wird der Pseudothuringit in den Erläuterungen zu Blatt Weida und Naitschau beschrieben.

Ueber die petrographische Zusammensetzung, Versteinerungsführung, Lagerungsverhältnisse und Verbreitung der einzelnen

[1]) Vortrag in der Sitzung der Gesellschaft vom 5. April 1893.

Formationen, worüber Näheres aus den Erläuterungen zu ersehen ist, seien hier in Kürze nur einige Punkte hervorgehoben.

In den tieferen Schichten des Cambriums treten grüne und violette Phyllite, helle Quarzitschiefer und violette, mittelkörnige Grauwacken auf, welch letztere für Ost-Thüringen neu und nur auf Bl. Weida und Waltersdorf aufgefunden sind, aber ganz dem bekannten Schönecker oder Hohensteinquarzit des sächsisch-böhmischen Vogtlandes entsprechen. Von uns wurde der genannte tiefere Schichtencomplex als Untercambrium kartirt, von den sächsischen Geologen wird er als „Obere Phyllitformation" bezeichnet. — Im Gebiet dieses Untercambriums setzen in der Umgebung von Greiz merkwürdige, in gleicher Weise sonst ebenfalls nicht wieder in Ost-Thüringen vorkommende Gesteine auf, welche auf den Karten als Porphyroide, in den Erläuterungen aber als mindestens zum Theil echten paläovulkanischen Eruptivgesteinen (Granit- und Quarzporphyr) zugehörig bezeichnet sind. — Aus dem Untersilur des Blattes Greiz werden zum ersten Male für Ost-Thüringen Kieselschiefer genauer beschrieben, welche z. Th. sich als graptolithenreich ergeben haben. — Vom Oberdevon desselben Blattes Greiz wird aus der kartographischen Umgrenzung wie aus Einzelaufschlüssen übergreifende (bis auf das Cambrium) Lagerung nachgewiesen. Aus dem Elsterberger Eisenbahntunnel sind die für mittleres Oberdevon charakteristischen Versteinerungen *Goniatites curvispina* Sandb. und *G. falcatus* Frech, sowie *Camarophoria* cf. *subreniformis* Schnur nachgewiesen (Näheres siehe auch im Bericht der Sitzung dieser Gesellschaft vom 3. Mai 1893). — Für den Culm von Blatt Greiz und Naitschau ist nach Herrn Liebe's Untersuchungen die erneut übergreifende Lagerung ebenfalls unzweifelhaft, wenn auch Einzelaufschlüsse darüber nicht bestehen.

Die altpaläozoischen Schichten aufwärts bis zum Oberculm sind durchgängig intensiv gefaltet, vorzugsweise in „erzgebirgischer" (niederländischer) Richtung. Gegenwärtig ist das ganze Gebiet zu einer plateauartigen Hügellandschaft ausgeebnet, in welcher nur die tiefen Thaleinschnitte der Elster, der Göltzsch und Weida theilweise gebirgigen Eindruck machen. Die Schichtensättel und -Mulden sind in Einzelaufschlüssen oft genug, in verschiedenem Ausmaass der Radien, zu beobachten. Heben sich eine Mehrzahl von Sätteln gemeinsam über ihre Umgebung hervor, oder senken sich mehrere Mulden besonders tief unter ihre Umgebung ein, so kann man auch von einem Sattel oder einer Mulde höherer Ordnung reden, deren Schenkel in Falten niederer Ordnung gelegt sind. Als einen solchen Sattel höherer — und zwar für Ost-Thüringen oberster — Ordnung fasse ich nun jenen

Streifen von Cambrium auf, welcher das Gebiet der in Rede stehenden Kartenlieferung in der Diagonale von SW nach NO in in einer Breite von 8 bis 11 Kilometern durchzieht, im NO unter das Rothliegende des Erzgebirgischen Beckens untertaucht, nach SW aber noch weithin fortsetzt (bis an die obere Saale), und schlage für ihn den Namen „Ostthüringischer Hauptsattel“ vor. In den Erläuterungen wird näher auf die Unsymmetrie dieses Sattels eingegangen, welche übrigens durch mit Steilheit und streichenden Verwerfungen verbundene Schmalheit des Südostschenkels einigermaassen derjenigen des parallelen, südöstlicher gelegenen „Erzgebirgischen Hauptsattels“ entspricht. Letzterer selbst ragt mit obercambrischen Schichten noch ein wenig in die SO-Ecke von Bl. Greiz herein. Das Gebiet zwischen beiden Hauptsätteln sei als die „Vogtländische Hauptmulde“ bezeichnet. In dieser etwa ebenfalls 11 km breiten Mulde lassen sich auf Bl. Greiz, welches ihr zum grössten Theil angehört, fünf Einzelmulden unterscheiden, deren mittlere die tiefste und zwar mit Unterdevon, weiterhin mit Oberdevon und Culm erfüllt ist. Auch die Vogtländische Hauptmulde taucht gegen NO unter das Erzgebirgische Becken unter, während sie nach SW noch sehr weit fortsetzt. Sie ist dadurch ausgezeichnet, dass in ihr das Oberdevon ganz besonders reichlich durch Diabasbreccien vertreten wird und ebenso wie späterhin der Culm übergreifend lagert. Dieses Verhalten dürfte wohl als Vorläufer der nachculmischen Hauptschichtenfaltung anzusprechen sein, wie ich auch für wahrscheinlich halte, dass das Erzgebirgische Becken eine posthume Weiterbildung und Ausfüllung derselben Mulde ist. — Auf die dem Ostthüringischen Hauptsattel nordwestlich vorliegende „Ostthüringische Hauptmulde“ entfällt die Nordwesthälfte von Blatt Weida. Die jüngsten Schichten darin gehören dem breit sich ausdehnenden Oberculm an. Diese Mulde wird nordwärts von dem am Rande des Thüringischen Beckens ausstreichenden Zechstein und Buntsandstein derart bedeckt, dass sie südwestwärts darunter breiter und breiter zu Tage tritt, wie schon auf Blatt Weida andeutungsweise zu ersehen ist. Im Anschluss hieran, aber den Rahmen der Kartenlieferung überschreitend, bemerke ich hier noch, dass ich den erst in West-Thüringen (südlicher Thüringer Wald) aus der Bedeckung durch die Schichten des Thüringer Triasbeckens hervortretenden, an die letztbesprochene Mulde sich anschliessenden breiten, in das Aufnahmegebiet des Herrn Loretz fallenden Cambriumsattel als „Südwestthüringischer Hauptsattel“ bezeichnen möchte.

Von den Verwerfungen, welche das specielle Gebiet der vorgelegten Kartenlieferung zahlreich durchziehen, werden unter-

schieden: streichende [NO—SW] (eine ganze Zone solcher grenzt den Ostthüringischen Hauptsattel gegen die Vogtländische Hauptmulde ab), quere [NW—SO] (frankenwäldische, hercynische) und spiesseckige (meridional verlaufende). Eine engere Verbindung streichender mit meridionalen Verwerfungen findet sich auf Blatt Weida, eine Verknüpfung von Quer- und Meridionalspalten in der Südhälfte von Blatt Greiz. Das nähere Alter dieser Verwerfungen ist im speciellen Kartengebiet nicht zu ermitteln.

Das ganze Schiefergebirge ist ausserdem noch einer z. Th. sehr intensiven Schieferung, ferner theilweise den Processen der Fältelung und der Runzelung unterlegen. Diese im ersten Grunde mechanischen Vorgänge haben, wie Liebe schon seit langer Zeit besonders betont, eine Reihe chemischer Um- und Neubildungen hervorgerufen, so dass in dem grössten Theile von Blatt Greiz, sowie in der Südosthälfte von Blatt Naitschau, wo jene Vorgänge besonders energisch waren, die Gesteine mehr oder minder intensive Umwandlungen zu phyllitähnlichen Schiefern, bezw. krystallinischen Kalken, bezw. Grünschiefer-artigen Gesteinen erfahren, kurz, wie Liebe sich treffend ausdrückt, das Aussehen sehr viel älterer Bildungen angenommen haben, „scheinbar gealtert“ sind. Die Diagnose der Gesteine, insbesondere der schwarzen, dort sehr verbreiteten Thonschiefer ist infolgedessen häufig sehr schwer, von weniger Geübten z. Th. gar nicht auszuführen, und auch ich selbst möchte manche Gebiete, die auf der Karte in Uebereinstimmung mit der Auffassung des Herrn Liebe als untersilurisch verzeichnet sind (besonders entlang der Greizer Störungszone), für unterculmisch ansehen. Es liegt hier ein dem südostharzer ähnliches Gebiet einer Regional- oder Dynamometamorphose vor, aber es ist bis jetzt nicht gelungen, die Ursache nachzuweisen, warum gerade dort die Metamorphose so bedeutend war. Diese Umwandlung ist auf Blatt Greiz besonders in der Nordwesthälfte der Vogtländischen Mulde stark ausgeprägt, umfasst aber auch noch anstossende Theile des Ostthüringischen Hauptsattels.

Auf den Blättern Greiz, Waltersdorf und Naitschau ist auch noch eine secundäre Roth- und Buntfärbung sehr verbreitet, die mit einem ursprünglichen bedeutenden Reichthum an Schwefelkies zusammenhing. Auf den Karten ist nur das Gebiet des Bunten Culms besonders angegeben, weil dies allerdings auch besonders auffällig hervortritt.

Beim Rothliegenden, von dem fast ausschliesslich die obere Abtheilung vertreten ist, ist wiederum deren oberste Stufe (ro_3 der Karte) von besonderem Interesse, weil Naumann diese auf Grund einer Specialuntersuchung für das limnische Aequivalent des Unteren und Mittleren Zechsteins erklärt hatte. Trotz der

in den Erläuterungen (Bl. Waltersdorf) angegebenen Gründe für und wider NAUMANN muss die Antwort immer noch in suspenso bleiben.

Der Zechstein (nur oberer ist sicher nachweisbar) zeigt in ausgezeichneter Weise littorale Entwicklung, wie namentlich in den Erläuterungen zu Blatt Waltersdorf ausführlich behandelt wird.

Im Buntsandstein verdient das an dessen Basis gelegene grobe Conglomerat mit mannichfaltigen, wahrscheinlich vorzugsweise westerzgebirgischen Geröllen besondere Beachtung, weil es hier (Bl. Weida und Waltersdorf) am mächtigsten (bis 25 m) entwickelt ist und sonst (ausserhalb des Südrandes des Thüringischen Beckens) in Mitteldeutschland nicht wieder vorkommt.

Die sehr kleine, 8 Meilen vom nächst gelegenen übrigen Muschelkalk entfernte Scholle dieser Formation bei Greiz erfährt, ihrer Bedeutung entsprechend, in den betreffenden Erläuterungen eine ausführliche Beschreibung.

Das Oligocän tritt auf Bl. Naitschau, Greiz und Weida nur in kleinen Resten auf, welche eine lineare Anordnung zeigen, die ganz und gar auf die nächste Nachbarschaft des heutigen Elster- und Göltzschflusses beschränkt ist. In diesen Lagern vorwiegend von Quarzgeröllen sehe ich mit aller Bestimmtheit Reste der oligocänen Vorläufer der genannten heutigen Flüsse. Nur auf Blatt Waltersdorf ist sowohl die lineare Anordnung als auch die enge Beziehung zu heutigen Thälern nicht überall ungezwungen ersichtlich. Die auffällige Thatsache, dass sich die geologische Mannichfaltigkeit des Quellgebietes nicht blos bei den oligocänen Elster- und Göltzsch-Ablagerungen, sondern weithin durch grosse Theile Deutschlands bei vielen alttertiären Ablagerungen nicht in gleicher Weise wie bei den diluvialen und alluvialen Ablagerungen derselben Flüsse wiederspiegelt, wird in den Erläuterungen zu Blatt Greiz und besonders Naitschau eingehend behandelt und auf accumulative, der Tertiärzeit vorausgegangene Verwitterung und erst in dieser Zeit energisch beginnende Erosion zurückgeführt.

Beim Diluvium erfährt die zwar schon von anderen Forschern aus anderen Gegenden beschriebene, von mir aber ohne Kenntniss davon für mein Aufnahmegebiet (besonders Bl. Waltersdorf) neu aufgefundene Gesetzmässigkeit der Verbreitung der lössartigen Lehmlager und in Verbindung damit der Thalsteilufer in den Erläuterungen zu dem obengenannten Blatt ebenfalls eine besondere Besprechung.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der April-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 5. April 1893.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der März-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende machte Mittheilung vom Tode des Herrn Professor Dr. SENFT in Eisenach und gedachte der Verdienste desselben.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr WILHELM WOLFF, Bergbaubeflissener in Altona,
Herr ERNST ESCH, Bergbaubeflissener in Duisburg,
Herr Dr. ERNST SCHELLWIEN in Bonn,

sämmtlich vorgeschlagen durch die Herren SCHLÜTER, LASPEYRES und HOLZAPFEL.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr LORETZ sprach über die Lagerung des Rothliegenden südlich von Ilmenau, im Thüringer Walde, auf Grund seiner dortigen Aufnahmen für die geologische Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten.

Das aus Sedimenten, Tuffen und Eruptivgesteinen zusammengesetzte Gebirge zeigt daselbst sehr unregelmässige Lagerungsverhältnisse. Abgesehen von einer Anzahl leicht erkennbarer Verwerfungen, welche auf kürzere oder längere Erstreckung besonders in der Richtung des Thüringer Waldes, aber auch in anderen, durchsetzen, sind es Aufsattelungen und Einmuldungen,

sowie sonstige Aufrichtungen und Verbiegungen, welche sich in der Lagerung der einzelnen Formationsglieder aussprechen. Diese Störungen sind ebenso verbreitet als unbeständig in ihrer Richtung und ihrem Verlauf, von Ort zu Ort wechselnd. Sie lassen sich kaum auf längere Strecken im Einzelnen verfolgen und kaum auf einige wenige Störungsrichtungen beziehen. Gerade hierin unterscheidet sich die Lagerung unseres Rothliegenden von derjenigen, welche in den mesozoischen Systemen beiderseits des Thüringer Waldes Platz gegriffen hat. Es sind wohl besonders zweierlei Umstände, welche jenen Unregelmässigkeiten zu Grunde liegen. Einmal die Bildungsbedingungen jener Formation, bei welchen eine lebhafte vulkanische Thätigkeit, Aufreissen von Spalten, Hebungen und Senkungen, damit verbunden vielleicht auch schon Aufsattelungen, sicher wenigstens oftmalige Veränderung des Ablagerungsbodens und übergreifende Ablagerungsform, Hand in Hand gingen. Sodann spätere geotektonische Vorgänge, welche auf Faltungen bezw. Sattel- und Muldenbildungen, besonders in nordöstlicher und nordwestlicher Richtung hinausliefen, und nicht nur die mesozoischen Schichten, sondern auch das Rothliegende (nebst Zechstein) erfassen mussten. Eine solche geodynamische Kraftwirkung musste aber beim Rothliegenden, wegen der sehr ungleichartigen physikalischen Beschaffenheit, Mächtigkeit und Vertheilung der dasselbe zusammensetzenden Gebirgsglieder, unter denen namentlich die Eruptivgesteinslager in Betracht kommen, grössere Unregelmässigkeiten der Lagerung als Wirkung hinterlassen, als es in den jüngeren Systemen der Fall war, welche sich jenen Kräften gegenüber nach Material und nach stratigraphischem Aufbau gleichmässiger verhielten.

Herr WAHNSCHAFFE sprach über die Ergebnisse einer Tiefbohrung in Nieder-Schönweide bei Berlin. (Siehe den Aufsatz auf pag. 288.)

Herr BERENDT machte im Anschluss an diese Mittheilung darauf aufmerksam, dass auch Nieder-Schönweide (bei der Försterei Kanne) wieder im Spreethale bezw. im alten diluvialen Berliner Hauptthale gelegen ist, unter welchem die Paludinen-Bank nun also bereits eine Erstreckung von etwa 10 km zeigt. Ausserhalb dieses Thales ist die Bank überhaupt, wie Redner bereits in der März-Sitzung 1888, bezw. schon 1882 nachgewiesen hat, nur ganz nahe dem Thalrande unter der Vereinsbrauerei in Rixdorf und unter der Tivolibrauerei auf dem Kreuzberge und jetzt drittens ganz neuerdings auch in dem den aus-

gegrabenen Königsee der Villenkolonie Halensee speisenden Tiefbohrloche gefunden worden. Diese 3 Punkte würden also auf eine zur Unter-Diluvialzeit um ein Geringes nach Süden verschobene Lage des alten Hauptthales hinweisen. Verschoben insofern, als die in der Stadt Berlin nördlich der Spree im Thale gestossenen Bohrlöcher die Muschelbank nicht zeigen und somit nicht den Schluss auf eine ehemalige grössere Breite des Thales erlauben.

Als auffällig wurde ferner schon bei der früheren Besprechung der Paludinen - Bank die mit dem Höhenunterschiede zwischen Thalsohle und Hochfläche noch keineswegs erklärte grössere Tiefe der Bank in dem randlich in der Hochfläche gelegenen Bohrloche auf dem Kreuzberge hervorgehoben. Die neulich [1]) vom Redner gegebene Erklärung der aus der Falkenberg - Freienwalder Gegend mitgetheilten und mit den früheren Beobachtungen Mitscherlich's und Beyrich's in der Lausitz in vollem Einklange stehenden Lagerungsverhältnisse zwischen Tertiär und Diluvium wird auch für den vorliegenden Fall in Anspruch genommen, und durch den Druck der grösseren diluvialen Aufschüttung des Kreuzberges die Einmuldung der Paludinen-Bank unter demselben erklärt.

Herr Hauchecorne sprach über angebliche Steinkohlenfunde in der Eifel.

Die Zeitungen haben in letzter Zeit mehrfach über angebliche Funde anthracitischer Steinkohlen in der Eifel berichtet und dabei auf Urtheile Bezug genommen, welche Herr Landesgeologe Grebe in Trier über dieselben abgegeben haben soll. Herr Grebe ist demzufolge ersucht worden, sich über das fragliche Vorkommen zu äussern und von ihm selbst der Fundlagerstätte entnommene Proben zur Untersuchung einzusenden.

Nach den hierauf von Herrn Grebe gemachten Mittheilungen handelt es sich um in der Coblenzer Grauwacke auftretende kohlige Schichten, wie sie in der Eifel schon öfter aufgefunden worden und Anlass zu vergeblichen Bergbauversuchen gewesen sind. Das jetzt gefundene Vorkommen zeichnet sich allerdings durch ungewöhnliche Mächtigkeit aus und scheint auch eine ziemliche Verbreitung zu besitzen, da es in streichender Richtung etwa $^3/_4$ Meilen verfolgt ist. Der wichtigste Fundpunkt liegt bei Neunkirchen, $^1/_2$ Meile westlich von Daun. Dort sind in einem Schachte zwei schwache, fast saiger stehende Streifen kohligen

[1]) Diese Zeitschrift, Jahrg. 1892.

Materials aufgeschlossen worden, welche sich in der Tiefe von 9 m zu einer Schicht von 75 cm Mächtigkeit vereinigen, bei weiterem Abteufen bis 14 m Tiefe aber wieder in 2 Bänke von 30 und 50 cm Mächtigkeit, durch ein Schiefermittel von 20 cm Mächtigkeit getrennt, vorgefunden worden sind.

Aus dieser Tiefe von 14 m sind von Herrn GREBE zwei Durchschnittsproben in der Schachtsohle entnommen worden.

Die Proben zeigen ein kohlenschwarzes, feinschieferiges Material von sehr geringer Festigkeit, fast ganz zu feinem Gries zerfallen, welcher allerdings beim ersten Anblick leicht für Steinkohlengries gehalten wird. Bei näherer Betrachtung erkennt man jedoch schon mit blossem Auge, dass es ein sehr feinschuppiger, kohlenreicher Kohlenschiefer ist, in welchem die Kohle nicht etwa in feinen, mit Schieferthonlagen wechselnden Schichtenblättern, sondern in vollkommener Vertheilung auftritt.

Die im Laboratorium der Bergakademie ausgeführte Elementar-Analyse hat ergeben:

Kohlenstoff . .	41,26 pCt.	50,18 pCt.
Wasserstoff . .	2,38 „	
Sauerstoff . . .	6,54 „	
Asche	49,19 „	49,82 „
Wasser	0,63 „	

Hiernach beträgt der Kohlegehalt 50,18 pCt., der Aschen- und Wassergehalt zusammen 49,82 pCt., also fast genau die Hälfte.

Wird die Elementar-Zusammensetzung des aschenfreien Kohlegehaltes auf 100 berechnet, so ergiebt sich:

Kohlenstoff . .	82,22 pCt.
Wasserstoff . .	4,74 „
Sauerstoff . . .	13,04 „
	100.

Dies entspricht der Zusammensetzung einer normalen Steinkohlensubstanz von solchem Gehalt an Wasserstoff und Sauerstoff, wie er bei Backkohlen gewöhnlich ist. In der That ist auch das Verhalten bei der Verkokung derartig, dass trotz des überaus hohen Aschengehaltes das Pulver einen gesinterten Kuchen bildet, auf dessen Oberfläche sich kleine, aufgeblähte Wärzchen erkennen lassen.

Hiernach ist es vollkommen unrichtig, das Material anthra-

citisch zu nennen. Die Elementar-Zusammensetzung der in demselben enthaltenen Kohlensubstanz ist nicht die einer anthracitischen Kohle, wie man sie bei dem hohen geologischen Alter allerdings erwarten sollte, sondern die einer mittleren, bituminösen Steinkohle.

Dennoch aber kann das Material seines fast 50 pCt. betragenden Aschengehaltes wegen nicht mehr als Steinkohle, sondern muss als Kohlenschiefer oder Brandschiefer bezeichnet werden.

Herr ZIMMERMANN legte die 57. Lieferung der geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten (Blätter Waltersdorf, Weida, Naitschau, Greiz) vor und erläuterte den Gebirgsbau auf denselben. (Siehe den Brief pag. 320.)

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

BEYRICH. C. KLEIN. SCHEIBE.

---

2. Protokoll der Mai-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 3. Mai 1893.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der April-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr H. POTONIÉ sprach über ein Stammstück von *Lepidophloios macrolepidotus* GOLDENBERG (1862) (= *Lomatophloios macrolepidotus* GOLD. 1855) mit erhaltener innerer Structur.

Das zu besprechende zapfenähnliche Stück hat Herr E. WEISS schon einmal und zwar in der Sitzung vom 1. Juni 1881 der Deutschen geolog. Gesellschaft vorgelegt (vergl. diese Zeitschrift, 1881, XXXIII, p. 354—355). Er erklärte dasselbe für einen „Zapfen“, und deutete kreisförmige bis elliptische „Körper“ von etwa 2.5 mm Durchmesser, die nach dem Anschneiden des Stückes und Herstellung eines Schliffes im Innern des Zapfens in die Erscheinung getreten waren, für „Sporangien“. WEISS hat denn auch in seinem Heftchen „Aus der Flora der Steinkohlenformation“ (ebenfalls 1881), p. 7 die Bezeichnung für die genannte Art verändert und zwar in *Lepidostrobus macrolepidotus* (GOLD.) W.

Dass die vermeintlichen Sporangien nur Querschnitte von *Stigmaria*-Appendices sind, war nach eingehenderer mikroskopischer Betrachtung des vorhandenen Schliffes schnell zu eruiren, und auch Herrn WEISS habe ich noch davon überzeugen können. Herr A. C. SEWARD, der noch zu Lebzeiten von E. WEISS die Sammlung der königl. preuss. geologischen Landesanstalt besuchte, in deren Besitz sich das Exemplar befindet, hat einige schnell aufgenommene Skizzen des Stückes und des Schliffes veröffentlicht[1]) und dabei die erwähnte WEISS'sche Verwechselung öffentlich richtig gestellt. Er orientirt das Stück aber wie WEISS; indem er die Stelle der Polster (Blattfüsse), welche die Blattabbruchsstellen (Blattnarben) tragen, nach oben gewendet

[1]) Proceed. of the Cambr. Phil. Soc., Vol. VII, Pt. II.

zeichnet. also der Ansicht ist. dass die schuppenförmigen Polster im Leben nach aufwärts gerichtet waren. während — abgesehen von der Richtung der Polster. die freilich bei ungenügender Untersuchung die erwähnte Orientirung fast aufdrängt — alles andere dafür spricht. dass die Polster wie bei der Gattung *Lepidophloios* gerichtet waren. d. h. also. dass sie nach unten hin weisend anzunehmen sind. kurz dass also unser Exemplar zu *Lepidophloios* gehört.

Mag auch diese Orientirung an unserem Stück bei äusserlicher Betrachtung desselben sehr befremden. da es zunächst schwer hält von einem Vergleich desselben z. B. mit Coniferen-Zapfen abzusehen. so werden doch die folgenden Gründe jeden Botaniker von der Richtigkeit meiner Orientirung des Stückes überzeugen..

Vergleichen wir die Einzelheiten des *Lepidodendron*-Polsters mit denjenigen. welche von den Polstern unseres *Lepidophloios*-Stückes geboten werden. so ist. um die Homologieen an den Polstern der genannten beiden nächstverwandten Gattungen zu finden. die umgekehrte Orientirung als bei WEISS und SEWARD unerlässlich. Der von SEWARD als „indentation“. also etwa Kerbe. bezeichnete kleine Eindruck oberhalb[1] der Blattnarbe unseres Stückes kann nicht gut anders denn als Ligulargrube angesehen werden. Sie ist dreieckig. die eine Spitze des Dreiecks nach oben gerichtet wie bei der Ligulargrube an der gemeinsamen. das Polster median theilenden Linie des oberen Wangenpaares von *Lepidodendron* und *Lepidophloios*. Die auf dem unteren Wangenpaar. in der Nähe des Unterrandes der Narbe befindlichen beiden. meist elliptischen. wohlumschriebenen. rauhen Stellen bei *Lepidodendron* finden sich auch bei unserem *Lepidophloios* - Exemplar wieder. Mehrere der Blattfüsse sind nämlich an demselben mehr oder minder weit derartig abgebrochen. dass durch Stehenbleiben des epidermalen Gewebes die innere Fläche des sonst verdeckten unteren Wangenpaares äusserlich sichtbar wird. Die beiden in Rede stehenden Gebilde. wohl Lenticellen-ähnliche Transpirations-Oeffnungen. sind dann an den entsprechenden Stellen als gestreckte Male zu finden. Schon diese beiden Gründe dürften sehr dafür sprechen. das Exemplar wie angedeutet aufzustellen. Es kommt nun aber noch ein anatomischer Grund hinzu. der mir ausschlaggebend zu sein scheint. In jedem Polster verlaufen der Länge

---

[1]) Nach SEWARD unterhalb. Die Begriffe oberhalb, oben, unten u. ähnl. sind in Obigem stets mit Rücksicht auf die von mir angenommene Orientirung des Exemplares angewendet worden.

nach 3 Stränge: ein mittlerer, nämlich das Leitbündel, und zwei seitliche, die aus dünnwandigem, parenchymatischem, nicht immer vollständig erhaltenem Gewebe bestehen. Die Orientirung des Xylems und Phloëms in dem Leitbündel der Polster ist nun durchaus die verlangte: das Xylem ist der morphologischen Oberseite des Polsters, dem oberen Wangenpaar mit der Ligulargrube, zugewendet, das Phloëm der morphologischen Unterseite, dem unteren Wangenpaar, während ja bei Annahme der WEISS-SEWARD'schen Aufstellung die Orientirung des Leitbündels gerade umgekehrt sein müsste.

Das noch in anderen Beziehungen interessante Stück soll ausführliche bildliche Darstellung und Beschreibung erfahren. Ich habe aber schon hier wenigstens die obigen Angaben gemacht, um an derselben Stelle, wo das Stück zuerst bekannt gegeben worden ist, eine Richtigstellung der WEISS'schen Veröffentlichung erfolgen zu lassen. Speciell über die Anatomie der beiden Lenticellen-ähnlichen Male des unteren Wangenpaares und der beiden erwähnten, durch den Blattfuss ziehenden seitlichen Parenchymstränge, die auch die Seitennärbchen der Blattnarbe bilden und die so mit den vorgenannten Malen in Beziehung stehen, habe ich mich ausführlicher in den Berichten der Deutschen botanischen Gesellschaft, Berlin 1893, XI, p. 319 ff. (t. 14) geäussert.

Herr STAPFF sprach unter Vorlegung von Belegstücken über optische Eigenschaften des Berylls aus Südwestafrika.

Herr A. DENCKMANN sprach über *Lytoceras Siemensi* DENCKM.

Bei der Beschreibung von *Lytoceras Siemensi*[1]) wurde eine eigenthümliche grobrippige *Lytoceras*-Form vom Vortragenden als jugendliche Varietät der genannten Art gedeutet. Ein viele Hunderte von Exemplaren zählendes Material von den Fundstätten im oberen Lias Nordwest-Deutschlands zeigt indess, dass durch die grobe Berippung der Schale weder ein Altersstadium der Art, noch eine Varietät, sondern das Wohnkammerstadium des Individuums bezeichnet wird. Der Vortragende legte der Gesellschaft Material vor, durch welches obige Deutung bewiesen wird und deutete an, dass die Verfolgung dieser Beobachtung an geeignetem (in der Structur der Schale gut erhaltenem) Material eventuell zu wichtigen Schlüssen über die Bedeutung der Schale bei derartigen Ammoneen führen kann.

---

[1]) Abhandl. d. geolog. Specialk. v. Preussen u. d. Thür. Staaten, VIII, 2, t. 1, f. 5.

Lytoceras Siemensi kommt zusammen mit *Harpoceras Schröderi* Denckm. und *H. Veltheimi* Denckm., die der Gesellschaft gleichfalls vorgelegt wurden, in der tiefsten Geodenbank des nordwestdeutschen oberen Lias vor. Das dem *Lytoceras Siemensi* verwandte, aber durch niedrigere Windungen und schwächere Sculpturen leicht von ihm zu unterscheidende *L. fimbriatoides* Gemmellaro, welches namentlich in Franken bei Altdorf, Grossgescheidt etc. sehr häufig ist, hat ein etwas höheres Niveau, welches etwa dem des *Harpoceras boreale* Seeb. in Norddeutschland etspricht. In letzterem Niveau wurde es durch G. Müller am Friedhofe zu Achim unweit Börsum gefunden.

Herr Zimmermann verlas eine Notiz des am Erscheinen verhinderten Herrn F. Frech (Breslau) über die in der vorigen Sitzung von ihm erwähnten Versteinerungen aus dem mittleren Oberdevon bei Elsterberg im Vogtlande. Die Notiz lautete:

„Aus dem Tunnel bei der Stadt Elsterberg liegen zwei in Schwefelkies verwandelte, sehr gut erhaltene Goniatiten vor, deren nähere Bestimmung als *Parodoceras curvispina* Sandb. und *Tornoceras falcatum* Frech mit voller Sicherheit auf mittleres Oberdevon (Nehdener Schichten, Stufe des *Parodoceras curvispina*) hindeuten. Die erstere Art ist das Leitfossil des genannten Horizontes und besitzt eine weite Verbreitung von Südfrankreich bis Westfalen. Die zweite Art ist von dem Unterzeichneten zuerst von Cabrières[1]) beschrieben worden und ebenfalls auf das mittlere Oberdevon beschränkt. Die Altersbestimmung ist um so sicherer, als die Gattung *Parodoceras* (ausgezeichnet durch gerade Anwachsstreifen, Länge der Wohnkammer = 1—1 $^1/_4$ Umgang, zahlreiche Labialwülste) zuerst im mittleren Oberdevon auftritt; die Formenreihe des *Tornoceras undulatum* (zu der *T. falcatum* gehört), geht hingegen nicht bis in den Clymenien-Kalk hinauf.

Auch zwei Camarophorien stimmen mit den bei Nehden vorkommenden Formen überein, welche als *Camarophoria subreniformis* Schnur bezeichnet zu werden pflegen. Jedoch ist zu bemerken, dass die oberdevonischen Arten dieser Gattung revisionsbedürftig sind.

Durch den Fund von Elsterberg wird das mittlere Oberdevon zum ersten Male durch Versteinerungen in Thüringen nachgewiesen; allerdings war das Vorhandensein desselben sehr wahrscheinlich, da die untere (*Gephyroceras intumescens*-) und die obere (Clymenien-) Stufe schon längst von dort bekannt sind.

---

[1]) Diese Zeitschrift, 1887; *Parodoceras subundulatum* var. *falcata*.

Es sei daran erinnert, dass vor wenigen Jahren auch bei Rostellec unweit Brest die Nehdener Goniatiten-Stufe durch Barrois und den Unterzeichneten nachgewiesen wurde, und dass die Vertretung derselben im Polnischen Mittelgebirge (Kielce) jetzt ebenfalls als vollkommen sicher (nach Gürich) angesehen werden kann. F. Frech."

Herr Zimmermann bemerkte hierzu, dass das Schichtenprofil am Elsterberger Tunnel im NW Unteren Culm, daneben (in Folge sehr steiler Schichtenstellung) oberdevonische Diabasbreccie und alsdann weiter nach SO hin oberdevonischen versteinerungsleeren Knotenkalk aufweist; alsdann folgen schwarze Thonschiefer, aus denen beim Bau des Tunnels eben die vorstehend behandelten Versteinerungen gesammelt sein sollen (sie wurden erst längere Zeit später durch den s. Z. dort aufnehmenden Herrn Dathe für die geologische Landesaustalt in Berlin erworben). Diese Schiefer sind freilich von unterculmischen petrographisch nicht zu trennen. Die geologische Karte giebt dort neben dem Tunnel sofort auch unteren Culm an, und es liegen Anzeichen vor (Aufschlüsse in Kellern in der Stadt) für eine streichende Verwerfung, die den Culm vom Oberdevon abtrennen muss.

Herr Kosmann sprach über Nickelerze von Frankenstein in Schlesien

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Beyrich. Dames. Scheibe.

3 Protokoll der Juni-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 7. Juni 1893.

Vorsitzender: Herr HAUCHECORNE.

Das Protokoll der Mai-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende machte Mittheilung von dem Tode des Mitgliedes der Gesellschaft, Herrn Oberlehrer Dr. KUNISCH in Breslau.

Derselbe legte hierauf die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr JAEKEL sprach über einen Nautiliden mit eiförmiger Anfangskammer.

Herr KOSMANN sprach über magnetische Eisenoxyde resp. Eisenhydroxyde vom Harteberg bei Frankenstein.

Herr SCHEIBE wies in der sich anschliessenden Debatte darauf hin, dass die Behauptung, die an den vorgelegten Stücken von Erdkobalt befindlichen Brauneisenerzpartikel seien magnetisch, und es liege somit ein magnetisches Eisenhydroxyd vor, so lange anzuzweifeln sei, bis die Abwesenheit von Magneteisenerztheichen an der Erzmasse festgestellt sei.

Herr STAPFF legte Photographien von Schliffen des Berylls mit Asterismus aus Südwest-Afrika und ein Bild des Lichtsterns desselben vor.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

HAUCHECORNE. C. KLEIN. SCHEIBE.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

3. Heft (Juli, August, September) 1893.

A. Aufsätze.

1. Beiträge zur Kenntniss der Gattung Nothosaurus.

Von Herrn E. Koken in Königsberg i. Pr.

Hierzu Tafel VII bis XI.

1. *Nothosaurus* sp. von Heteborn bei Halberstadt.

Ein ziemlich beträchtlicher Theil eines *Nothosaurus*-Skelets, auf zwei grosse Stücke. Platte und Gegenplatte, vertheilt, wird in der paläontologischen Sammlung zu Göttingen aufbewahrt. Der Fundort ist der untere Muschelkalk von Heteborn. In nur wenig verschobener Lagerung sieht man einen Theil der Wirbelsäule mit den Rumpf- und den Bauchrippen, vorn den vollständigen Schultergürtel und die Humeri, hinten einen Rest des Beckens. Für die Beurtheilung der Proportionen des Nothosauriden-Skelets ist dieser Fund von Wichtigkeit. Die zahllosen isolirten Knochen, welche in deutschen Sammlungen aufbewahrt werden, werden sich erst dann auf die nach den Charakteren des Schädels errichteten Arten vertheilen lassen, wenn die Grössenverhältnisse der Knochen unter sich nach solchen Stücken, wie das vorliegende, festgestellt sind. Für eine Abbildung im Ganzen waren die beiden Platten, die sich gegenseitig ergänzen, zu gross. Ich habe daher einzelne Theile abbilden lassen, und zwar die Region des Schultergürtels nach der Haupt- und Gegenplatte, daran anschliessend die am besten erhalsene Partie der Wirbelsäule mit den Rippen nur nach der Hauptplatte, Tafel IX, und auf derselben Tafel aus der hinteren Partie das Os pubis.

Der Schultergürtel liegt vollständig und in situ vor, jedoch sind die Knochen bei der Trennung der Platten zum Theil zerspalten. Tafel VII zeigt besonders die Coracoide und die Interclavicula, Tafel VIII die Claviculae und den Humerus, während die Scapula nach beiden Platten zusammengestellt werden muss.

Die Elemente des Schultergürtels bilden einen ursprünglich geschlossenen Ring, während sie im gegenwärtigen Zustande der Erhaltung auseinander gewichen sind. Nach hinten stossen die Coracoide in grosser Ausdehnung zusammen, vorn werden die spitzen Enden der Schlüsselbeine durch die Interclavicula verbunden. Auch die Scapulae sind in dieselbe Ebene gepresst, reichten aber ursprünglich mit den cylindrischen Fortsätzen dorsalwärts in die Gegend der Wirbel.

Die Coracoidea (C) zeigen die bekannte, abgeplattete Form, sind an beiden Enden stark verbreitert, in der Mitte eingeschnürt und zugleich etwas ſ-förmig gebogen. Das distale Ende ist nur sehr wenig ausgerandet.

Die Claviculae (Cl) sind fast rechtwinklig gebogen und im Scheitel des Winkels zugleich am breitesten. Der vordere Schenkel ist der längere und sehr zugespitzt, der hintere ist kürzer, wenig verschmälert, und der Scapula breit angelagert. Die spitzigen Vorderschenkel legten sich (der Zusammenhang ist jetzt zerrissen) offenbar an die abgeschrägten Seiten der Interclavicula (I), welche stark in die Quere gedehnt ist und die Claviculae weit aus einander drängte.

Die Scapula ist dort, wo sie sich an der Gelenkung für den Humerus betheiligt, sehr dick und breit, während der rückwärts und aufwärts gekehrte Theil ziemlich dünn und verjüngt cylindrisch ist.

Der Humerus ist stämmig, deutlich gebogen, von der bekannten Form, und zeigt deutlich das Foramen entepicondylare.

Im Folgenden sind einige Maassangaben über die erwähnten Knochen zusammengestellt:

Breite der Coracoidea von der medianen Innenecke senkrecht zum Hinterrande	47	mm
Breite der Coracoidea am distalen Ende . . .	50	„
Breite der Coracoidea an ihrer schmalsten Stelle	16,5	„
Grösste Länge der Coracoidea	101	„
Quere Länge der Interclavicula	63	„
Breite (sagittale Länge)	10,5	„
Länge des vorderen Astes der Clavicula . . .	81	„
Länge des hinteren Astes (nicht vollständig zu ermitteln)	42	„

Grösste Breite der Clavicula im Scheitel des Winkels	23	mm
Breite des Gelenkendes der Scapula	38	„
Länge des dorsalen Fortsatzes der Scapula	32	„
Länge des Humerus	98	„
Proximale Breite des Humerus	19	„
Distale Breite des Humerus	26,5	„

Die Bildung des Schultergürtels weicht von den bisher bekannt gewordenen so weit ab, dass sie diesen gegenüber eine neue Art vorstellt. Es ist aber vorläufig unmöglich zu ermitteln, ob er nicht zu einer der auf die Schädelreste aufgestellten Arten gehöre und ich verzichte daher auf eine Benennung.

Eine Beschreibung der Wirbelsäule und Rippen ist überflüssig; auch hier mögen aber einige Maassangaben ihre Stelle finden:

Länge der letzten Halsrippe	33	mm
Länge einer der vordersten Rumpfrippen (von Ende zu Ende, ohne die Krümmung, gemessen)	82.5	„
Länge der längsten Rumpfrippen	107	„
Breite derselben am proxlmalen Ende	8	„
Breite derselben am distalen Ende	6	„

Die Rippen sind derb, rund und sehr stark gekrümmt, so dass die eigentlichen Längenmaasse viel bedeutender sind. Verbindet man die Enden der zuletzt angegebenen Rippe durch eine gerade Linie und misst die Höhe der Curve, so beträgt diese im Scheitelpunkte über 30 mm. In der hinteren Region nehmen die Rippen an Länge stark ab, bleiben aber stämmig.

Die Wirbel liegen meist so im Gestein, dass man auf ihre Unterseite sieht, während die Bogentheile im Gestein stecken. In der Gegend des Schultergürtels sind sie mehr aus einander gerissen; hier sieht man auch vereinzelte, abgedrängte Bogentheile. Die Zygapophysen bilden breite, flache, fast horizontale Scheiben.

Eine Endfläche, des 1. oder 2. Dorsalwirbels, ist 18,5 mm breit, 14,5 mm hoch, sehr regelmässig gerundet, mit stumpfen Rändern.

An der weiter nach hinten folgenden zusammenhängenden Reihe von Dorsalwirbeln beträgt die Länge durchschnittlich 20 bis 22 mm. Die Querfortsätze sind hier deutlich entwickelt und tragen eine runde, concave Facette für die Rippengelenkung.

Vom Becken ist nur das Os pubis deutlich erhalten. Es ist am proximalen Ende etwas verdickt, gerundet, dann stark

eingeschnürt, distal wiederum verbreitert und tief eingebuchtet. Die grösste Länge ist 78 mm (von hinten oben nach vorn unten), die Länge von der Ecke vorn oben nach hinten unten 65 mm, die grösste (distale) Breite 51 mm, die geringste 25 mm. Bemerkenswerth ist, dass das Os pubis in der Nähe der Gelenkpfanne und ziemlich nahe dem Vorderrande ein deutliches (in der Zeichnung nicht gut wiedergegebenes) Foramen besitzt, an Stelle des Ausschnitts, der für *Nothosaurus* als charakteristisch gilt.

Der Bauchrippenapparat ist an dem Göttingener Stück sehr gut zu studiren und in folgender Weise zusammengesetzt.

In der Mitte liegt ein einheitliches, winklig gebogenes Stück, dessen Spitze nach vorn zeigt und verlängert ist, dessen Schenkel nach hinten gerichtet sind und spitz auslaufen. Zwischen diese zugespitzten Schenkel sind seitlich die dünnen, beiderseits verdünnten Bauchrippen der Seitenreihe eingeschaltet. Die Querausdehnung der Mittelrippen beträgt ca. 100—110 mm.

Die vordersten Mittelrippen haben einen sehr starken, nach vorn gerichteten Zapfen, die letzten kaum eine Andeutung, die mittleren bilden den Uebergang.

Abweichend von H. v. Meyer finde ich, dass 1. jedes Mittelstück einheitlich ossificirt ist, insbesondere der nach vorn zeigende Zapfen sich nicht abgliedert, dass 2. die seitlichen Endigungen der Schenkel nicht gegabelt, sondern einfach zugespitzt sind.

Nachdem ich ein nicht unbeträchtliches Material an Bauchrippen von *Nothosaurus* geprüft habe, glaube ich sagen zu können, dass die von H. v. Meyer innerhalb des Mittelstückes angegebenen Trennungslinien nur Brüche gewesen sein können, während die von ihm abgebildeten zweispitzigen Stücke abnorme Bildungen sind, wie ich deren drei auf Tafel XI abgebildet habe.

In seiner Beschreibung des *Anarosaurus pumilio* sagt Dames in Bezug auf diese mittleren Bauchrippen[1]: „Nirgends habe ich eine zweispitzige Endigung an einer Bauchrippe wahrgenommen, wie sie *Nothosaurus* häufig zeigt, wo man sich dieselbe wohl am leichtesten aus der gelegentlichen Verknöcherung des Mitteltheiles mit einem Seitenstab denken kann.“

Dieser Fall ist in Tafel XI, Figur 8 zur Darstellung gebracht.

Die beiden anderen Stücke zeigen, dass noch eine andere Art der Verwachsung vorkommt, nämlich der aufeinander folgenden Mittelstücke. In allen beobachteten Fällen erfolgt dieselbe unregelmässig und einseitig. Die verschmolzenen Schenkel der einen Seite scheinen jeder für sich an Grösse hinter den freigebliebenen zurückgestanden zu haben.

---

[1]) Diese Zeitschrift, 1890, p. 79.

Die von KUNISCH gebrachte Rekonstruktion des Bauchrippen-Apparates beruht auf ungenügender Grundlage und hat zu einem völlig unrichtigen Bilde geführt. Es kommt nicht selten vor, dass der Druck, welcher das Skelet des Thieres fast in eine Ebene zusammengepresst hat, die winkeligen Mittelstücke nach verschiedenen Seiten umkippt, und ebenso häufig ist bei den gelockerten Skeleten eine Verschiebung nach der Seite hin. Tafel XI. A. B. C. D bringt beide Fälle zur Anschauung. An der einen Stelle sieht man 4 Mittelstücke neben einander gelagert, an mehreren anderen Stellen bemerkt man ein solches Mittelstück in inverser Lagerung.

Die Form des nach vorn gerichteten Fortsatzes zeigt, dass die neben einander liegenden Stücke in Wirklichkeit median auf einander folgende sind.

In Zusammenfassung der von DEECKE und DAMES an kleinen Nothosauriden, von mir an *Nothosaurus*, von englischen Paläontologen bei *Plesiosaurus* beobachteten Verhältnisse ergiebt sich für die Sauropterygier ganz allgemein die Zusammensetzung des Bauchrippen-Apparates aus drei Längsreihen von Rippen, deren mittlere aus unpaaren, symmetrisch ausgebildeten, winkelig geknickten, einheitlich ossificirten und seitlich zugespitzten Stücken besteht, während die seitlichen aus einfachen Stäben bestehen.

Der vorstehenden Beschreibung möchte ich noch einige Bemerkungen hinzufügen.

Die Claviculae und Interclavicula der Nothosaurier sind dieselben Elemente, die als Kehlbrustplatten bei den Stegocephalen in deutlicher Beziehung zu dem Dermalskelet stehen. Bei den Reptilien treten sie uns in mannichfaltiger Form als Bestandtheile des Schultergürtels entgegen, sind aber selbst bei den niederen Säugethieren noch in ihrer charakteristischen Form erhalten. Bei *Archegosaurus* liegen die drei Platten im Hautpanzer, dessen kleine Schuppen sich ihren Contouren anschmiegen; die Sculptur ist dieselbe grubige wie die des Schädeldaches. Bei anderen permischen Stegocephalen, so bei *Branchiosaurus*, *Discosaurus* und *Hylonomus*, fehlt dagegen jene Sculptur, wie H. CREDNER gezeigt hat, die Oberfläche ist glatt und die Schuppenreihen des Bauchpanzers setzen ununterbrochen über sie hinweg. Die „Kehlbrustplatten" liegen nunmehr innerhalb des Dermalskeletes und treten in Beziehung zum Schultergürtel; wir können sie als Claviculae bis in die höchste Abtheilung der Wirbelthiere verfolgen.

In der Art ihrer Verknöcherung verrathen sich die ursprünglichen Dermalgebilde aber selbst noch dort, wo sie völlig dem

Schultergürtel angehören, obwohl auch hier Abweichungen vorkommen. So werden die Schlüsselbeine des Menschen theilweise knorpelig angelegt.

Mit den nach innen gedrängten, dem Schultergürtel zugewiesenen drei Knochen können wiederum Platten des äusseren Hautknochenpanzers in neue Verbindung treten. Bei *Emys europaea* wird die Interclavicula, deren kreuzförmige Anlage auf der Innenseite deutlich ersichtlich, nach aussen von einer gerundet sechsseitigen, grubig vertieften Platte bedeckt, die innig mit ihr verschmilzt. Bei anderen Schildkröten bewahren die drei clavicularen Elemente fast ihre ursprüngliche Gestalt, so bei *Chelone,* wo die ausgehöhlten „Epiplastra" genau die Gestalt wie etwa bei *Melanerpeton* haben.

Die Interclavicula spielt bei alledem ihrer Grösse, Form und Bedeutung nach eine sehr verschiedene Rolle. Bei den Stegocephalen ist sie stets sehr entwickelt und fällt umsomehr auf, wo die Bestandtheile des primären Schultergürtels nur partiell verknöcherten. Bei vielen Reptilien bleibt sie ein wichtiger Schlussstein des Schultergürtels, bei dem Wasser bewohnenden *Ichthyosaurus* wie bei den Landthieren *Procolophon* und *Keirognathus.* Bei den Nothosauriern wird sie umgekehrt zu geringerer Bedeutung herabgedrückt; bei *Lariosaurus* liegt sie als ein kleines Plättchen zwischen den sich berührenden Enden der Claviculae. Es ist vorläufig nicht abzusehen, welche physiologischen Gründe diesen Vergrösserungen und Verkleinerungen zu Grunde liegen. An der aquatilen Lebensweise der Nothosaurier ist nicht zu zweifeln, und doch weicht der Schultergürtel sowohl von dem der Ichthyosaurier wie selbst der Plesiosaurier auffallend ab. Bei den Plesiosauriern wird die grösste Verfestigung angestrebt, die Elemente des Schultergürtels bilden eine einzige feste Platte, deren einzelne Theile sich nur schwer sondern lassen; bei *Nothosaurus* umschliessen sie eine weite Lücke, die auch durch Knorpel nicht ganz ausgefüllt gewesen sein kann.

Bei der Deutung und Benennung des eigentlichen Schultergürtels gehe ich von folgender Anschauung aus.

Bei den Anuren zerfällt die centrale Partie des Schultergürtels in drei Theile, welche ursprünglich eine Knorpelmasse darstellen. Vorn liegt das verknöcherte Praecoracoid, hinten das ebenfalls verknöcherte Coracoid und nach der Mitte zu das Epicoracoid, ein beide Theile verbindender Knorpelzug. Zwischen dem verknöcherten Praecoracoid und Coracoid bleibt ein mehr oder weniger grosser Durchbruch frei.

Die beiderseitigen Epicoracoide bilden, wenn sie sich in der

Mediane verschmelzen, das echte Omosternum[1]), von dem sich hinten ein Postomosternum vorn ein Praeomosternum selbstständig abgliedern kann. Mit dem Sternum, einem aus der Verbindung von Rippen hervorgehenden Apparate, haben die Omosterna nichts gemein.

In der höheren Wirbelthierreihe trifft man meist nur ein coracoideales Element an, und es fragt sich dann, ist dieses als die Summe von Coracoid und Praecoracoid aufzufassen, oder ist eines derselben rudimentär geworden und welches?

Zur Beantwortung dieser Fragen ist es nöthig, solche Fälle genauer zu prüfen, wo das Coracoid zweitheilig auftritt.

Bei den Säugethieren, an deren Processus coracoideus die Terminologie zuerst anknüpfte, ist die Sachlage am meisten verwischt, jedoch sind auch hier einige Beobachtungen gemacht, die in Verbindung mit dem, was von gewissen Reptilien bekannt ist, sehr wichtig sind.

Zunächst erinnere ich an den Schultergürtel von *Dicynodon.* Scapula und Coracoid sind ähnlich wie bei Säugethieren fest verwachsen, doch sind in einigen Fällen die Nähte deutlich beobachtet. Eine der Längsaxe des Ganzen fast parallel gehende Naht theilt den früher als Coracoid betrachteten Knochen in 2 Hälften, von denen die hintere einen ziemlich bedeutenden Theil der Gelenkfläche für den Humerus abgiebt, während die vordere kaum in die Glenoidal-Höhlung eintritt; jene ist als Coracoid, diese als Praecoracoid zu deuten. Das Praecoracoid ist tief ausgeschnitten, und dieser Ausschnitt wird durch die Scapula zu einem rings geschlossenen Foramen ergänzt.

Mit dem Schultergürtel von *Dicynodon* vergleicht nun LYDEKKER[2]) die Scapula von *Bradypus,* an der in der Jugend stets, im Alter zuweilen ein Theil durch eine Naht als nicht zur Scapula gehörend abgegrenzt ist. Dieser Theil bildet einerseits die proximale Hälfte der Gelenkpfanne, andererseits zusammen mit der Scapula ein rundes Loch, welches genau dieselbe Lage hat wie bei *Dicynodon.* Für LYDEKKER ist das Coracoid von *Bradypus* aequivalent dem vorderen Coracoid von *Dicynodon,* welches er als Epicoracoid bezeichnet, während das hintere bei *Dicynodon* stärker an der Bildung der Gelenkpfanne betheiligte Knochenstück, nach seiner Terminologie des Metacoracoid (d. h. das Coracoid im gewöhnlichen Sinne), nicht entwickelt ist.

---

[1]) Vergl. P. ALBRECHT. Sur les éléments morphologiques du manubrium du sternum chez les mammifères. Brüssel 1884.

[2]) R. LYDEKKER. On the coracoidal element in adult sloths, with remarks on its homology. (Proc. Zool. Soc., London 1893, p. 172.)

Meiner Ansicht nach ist der betreffende Knochen bei *Bradypus* aber als Coracoid + Praecoracoid (ich verwende den Ausdruck Epicoracoid, wie oben dargelegt, für die Copula zwischen beiden Coracoiden, resp. für das paarig auftretende Omosternum) aufzufassen, da er die charakteristischen Eigenschaften beider bei *Dicynodon* auftretenden Elemente trägt, d. h. sowohl einen beträchtlichen Theil der Gelenkfläche bildet, wie auch das Foramen praecoracoideo-scapulare zeigt.

Die beiden Coracoide werden in der Säugethierreihe zusammengedrängt, verschmolzen und schliesslich auf den Processus coracoideus reducirt. Das Epicoracoid der Monotremen kann ich aber nicht mit diesem Stücke homologisiren, sondern es ist ein echtes Epicoracoid, also ein Omosternum, während ich das von Lydekker Metacoracoid genannte Stück bei *Echidna* ebenso auffasse wie das erwähnte Stück bei *Bradypus*, als Summe von Coracoid und Praecoracoid. Eine Nothwendigkeit, die Terminologie zu ändern, liegt wohl kaum vor; was als Processus coracoideus an der menschlichen Scapula bezeichnet wird, ist das Verschmelzungs- und Reductionsproduct aus zwei bei Amphibien und Reptilien getrennten Knochen, die man wie bisher als Coracoid und Praecoracoid bezeichnen kann.

In der Gruppe der Reptilien wird meistens nur ein coracoideales Element angetroffen; auch hier bin ich der Ansicht, dass es sich um die Verschmelzung der beiden bei *Dicynodon* vorhandenen Stücke, nicht um eine Verdrängung resp. Ausmerzung des einen von ihnen handelt, welches in diesem Falle nur das Praecoracoid sein könnte, also entgegengesetzt dem von Lydekker für die Säugethiere vorausgesetzten Falle.

Seeley[1]) hat neuerdings versucht den Nachweis zu führen, dass im Schultergürtel der Sauropterygier und Ichthyosaurier das Praecoracoid als selbstständiges Element zu ergänzen sei, welches aber zeitlebens knorpelig blieb und deshalb nicht erhaltungsfähig war.

Er betrachtet den Ausschnitt am Vorderrande der Coracoidea als die vordere Begrenzung eines zwischen Coracoid und Praecoracoid liegenden Foramens, welches durch den Hinterrand des knorpeligen Praecoracoids abgeschlossen wurde, und findet, dass das verdickte Ende der Scapula durch die Theilnahme an der Bildung des Humerus-Gelenkes und durch die Articulation mit dem Coracoid nicht vollständig occupirt ist, sondern dass ein Theil des Innenrandes frei bleibt, der in der Dicke und in der

[1]) H. G. Seeley. The nature of the shoulder girdle and clavicular arch in Sauropterygia. (Proc. Roy. Soc., 1892, V, 51, p. 119 ff.)

Beschaffenheit seiner Oberfläche (die einen knorpeligen Ansatz verräth) sich in nichts von den zu den genannten Functionen verwendeten Theilen unterscheidet. An diesen Theil und an das nach aussen von dem Einschnitte liegende Stück des Coracoids heftete sich das knorpelige Praecoracoid, welches vorn an die Clavicula und Interclavicula stiess.

Ebenso behauptet er, dass bei *Nothosaurus* der am Vorderrande befindliche Einschnitt auf das Vorhandensein eines knorpeligen Praecoracoids hindeute, welches an eine ähnlich wie bei *Ichthyosaurus* beschaffene Fläche der Scapula stiess.

Von der Nothwendigkeit auch dieser Annahmen habe ich mich nicht überzeugen können.

Zunächst möchte ich darauf aufmerksam machen. dass zwar bei den Anuren eine grössere Lücke zwischen Coracoid und Praecoracoid liegt, dass aber in den anderen Fällen. wo die Existenz eines Praecoracoids gesichert ist. ein Foramen nicht zwischen den beiden Coracoiden auftritt, sondern zwischen Praecoracoid und Scapula. Ich verweise auf die Abbildungen von *Dicynodon, Keirognathus*, *Procolophon*, *Bradypus.* Dieses Foramen ist geradezu charakteristisch für das Vorhandensein eines Praecoracoids und bezeichnet auch dort, wo vollständige Verschmelzung beider Coracoide eingetreten ist, den Ort, wo ein selbstständig entwickeltes Praecoracoid liegen würde. Es kann durch einander entgegen wachsende Fortsätze des Coracoids ganz von diesem umschlossen werden, so dass es nicht mehr an die Scapula grenzt (z. B. *Camptosaurus*), oder aber der median stehende Vorsprung des Coracoids entfernt sich weiter von der Scapula, so dass diese das Foramen nicht völlig mehr abschliesst. Die Ergänzung der Umrandung mag dann zunächst noch durch Ligament gebildet sein. Wenn aber aus dem Einschnitt des Coracoids allmählich eine flache Bucht wird, so obliterirt auch die vordere Begrenzung ganz. In diesen Veränderungen liegen keine wichtigen Unterschiede, denn sie kommen bei sehr nahestehenden Formen, selbst Arten einer Gattung vor. Bei *Ichthyosaurus acutirostris* Owen sind die Coracoide. wie sie Lydekker abbildet, auffallend tief und eng eingeschnitten, bei *I. communis* (vergl. Zittel. Handbuch III, p. 463) kann man nur von einem flach eingebuchteten Vorderrande der Coracoidea sprechen. Nebenbei bemerkt liegt bei *I. acutirostris* der Einschnitt unmittelbar neben der Gelenkfacette für die Scapula.

Bei *Nothosaurus* wird von H. v. Meyer ein sehr tiefer Einschnitt und ein starker Vorsprung der Coracoidea angegeben, der diesen medial begrenzt. An dem von mir untersuchten Göttingener Stücke handelt es sich nur um eine unbedeutende Einker-

bung, die ihrer Lage nach wohl direct von der Scapula abgeschlossen wurde.

Zusammenfassend möchte ich sagen, dass es sich hier nicht um ein Foramen zwischen Coracoid und Praecoracoid handelt, sondern um das Foramen praecoracoideo-scapulare, und dass die Existenz desselben gerade für die Vollständigkeit des Schultergürtels spricht. Ich betrachte also auch das Coracoid von *Nothosaurus* als äquivalent den beiden genannten Elementen. Dasselbe gilt für das Coracoid der Ichthyosaurier, und dasselbe nehme ich an für die Dinosaurier. Bei den letzteren ist das Coracoid theils durchbohrt durch das Foramen praecoracoideo-scapulare (*Morosaurus, Camptosaurus*), theils ausgerandet, wo dann die Scapula die äussere Begrenzung abgiebt (*Allosaurus, Stegosaurus*).

Was nun den Schultergürtel der Plesiosaurier betrifft, der von dem der ihnen in anderen Eigenschaften so nahe stehenden Nothosaurier auffallend abweicht, so fasse ich auch hier die breiten, in einer Mediansymphyse zusammenstossenden Platten als vereinigte Coracoide und Praecoracoide auf. Die Annahme, dass in dem als Scapula bezeichneten Knochen der Plesiosaurier auch das Praecoracoid enthalten sei, kann weder durch eine Beobachtung, noch durch einen Vergleich getützt werden, denn wenn man den gabelförmigen Knochen der Schildkröten als eine Verschmelzung von Scapula und Praecoracoid deutet, so ist dies eben auch nur eine Annahme, für welche ausserdem die Wahrscheinlichkeit durchaus nicht spricht. Bei keinem Reptil ist eine Vereinigung von Scapula und Praecoracoid nachgewiesen, die inniger ist, als die Vereinigung der Coracoide unter sich, und noch auffallender wäre eine solche Verschmelzung bei gleichzeitiger Trennung der Coracoide. Ich schliesse mich vollkommen Baur an, der den gabelförmigen Knochen der Schildkröten nur als Scapula auffasst und seine beiden Aeste mit den beiden Fortsätzen der Plesiosaurier-Scapula homologisirt. Indem sich bei Plesiosauriern Coracoidea, Scapulae, Interclaviculae und Claviculae zu einer massiven Brustplatte zusammenschliessen, sind die Contouren der einzelnen Elemente natürlich stark verändert und verschoben. Bei *Plesiosaurus* sind Interclavicula und Claviculae stark entwickelt und in directer Verbindung mit den Coracoiden; die Scapulae werden dadurch weit auseinander geschoben und die runden Durchbrüche sind begrenzt von Scapula, Coracoid und Clavicula. Bei *Elasmosaurus* und Verwandten sind die ventralen Platten der Scapulae auffälliger entwickelt und zum Zusammenschluss in der Mittellinie gekommen; Interclavicula und Claviculae sind dadurch nach vorn abgedrängt, oder schieben sich ventral über die zusammenschliessenden Scapulae. Sie spielen nicht die Rolle in der

Verfestigung des Brustkorbes, wie bei *Plesiosaurus* und sind schwächer; die Durchbrüche liegen nur mehr zwischen Scapula und Coracoid. Der Umriss des ganzen Apparates, die Lage und Gestalt der grossen Löcher bleibt im Ganzen dieselbe; nur die relative Betheiligung der Elemente wechselt, und die Function der Claviculae wird bei *Elasmosaurus* wesentlich auf die Scapula übertragen. SEELEY nimmt an, dass bei den Plesiosauriern das Praecoracoid knorpelig war, resp. dass sich ein Knorpelzug vom Vorderrande des Coracoids zum Vorderende der Scapula erstreckte, dass aber bei den Elasmosauriern dieser Praecoracoidal-Knorpel verknöcherte, und zwar so, dass die Praecoracoide von den Coracoiden durch Nähte abgegrenzt blieben, während sie mit den Scapulae ununterscheidbar verschmelzen. Es sind diese Praecoracoide und nicht die Scapulae, die sich in der Mittellinie berühren. Genau so stelle ich mir die vorschreitende Ausbreitung und Verknöcherung der Scapula vor; warum soll man hier knorpelige Praecoracoide als unbekanntes X zu Hülfe nehmen, die nachher spurlos wieder in der Scapula aufgehen?

2. *Nothosaurus marchicus* n. sp.

Taf. X.

Das ausserordentlich schöne Stück, die hintere Hälfte eines Schädels bis zur vorderen Endigung der Nasalia, stammt aus dem unteren Muschelkalk von Rüdersdorf. Es befindet sich in der Sammlung des Herrn Dr. JAEKEL in Berlin; der dazu gehörende Gegendruck kam durch Herrn F. RÖMER in den Besitz der paläontologischen Sammlung des Museums für Naturkunde in Berlin. Es wurde durch O. JAEKEL und mich noch weiter präparirt und ist geeignet, unsere Kenntniss des *Nothosaurus*-Schädels in einigen wichtigen Punkten zu ergänzen. Die relativen Grössenverhältnisse sind abweichend von den bekannten Arten und berechtigen zur Aufstellung einer neuen Art. Ich benenne sie *Nothosaurus marchicus*. Tafel X, Figur 1 u. 2 ist das Stück von oben und von hinten, von Herrn C. UNTE lithographisch dargestellt. Da die Abbildungen nicht die von mir gewünschte Deutlichkeit besitzen, habe ich einige Textfiguren nach eigenen Zeichnungen beigegeben.

Einige an dem Schädel genommene Maasse, die zur Durchführung eines Vergleiches mit anderen Arten geeignet sind, schicke ich der Beschreibung und Discussion vorauf:

1. Länge vom Hinterende des Hinterhauptscondylus bis zum Vorderrande der Nasalia . . 125 mm

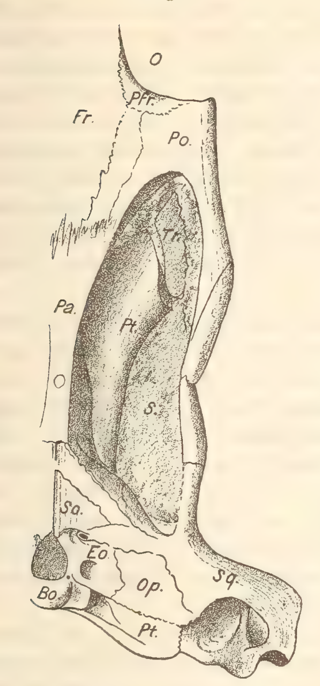
2.	Länge vom Hinterende der Quadrata bis zu demselben Punkte	141	mm
3.	Länge von der durch die Hinterseiten der Quadrata bestimmten Linie bis zu demselben Punkte	133	„
4.	Tiefe der Hinterhauptsbucht (von derselben Linie bis zum Foramen magnum gemessen)	15	„
5.	Grösste Breite zwischen den Quadratbeinen	84	„
6.	Breite beim Beginn der Schläfengruben	50	„
7.	Breite am Ende der Schläfengruben	46	„
8.	Breite am Anfang der Augenhöhlen	42	„
9.	Länge der Schläfengruben	59	„
10.	Grösste Breite derselben	21	„
11.	Entfernung der Orbita von der Schläfengrube	11	„
12.	Entfernung zwischen den Orbitae	11	„
13.	Entfernung zwischen den Nasenlöchern	4,5	„
14.	Breite des Parietale zwischen den Schläfengruben (diese Stelle ist durch Wachsmasse nachmodellirt)	ca. 4—5	„
15.	Höhe von der Unterseite bis zur Oberkante des Foramen magnum	17	„
16.	Höhe vom Oberrande des Foramen magnum bis zu der Oberkante des Parietale (in der Verlängerung).	6	„
	Hiernach Gesammthöhe	23	„
17.	Höhe von der Unterkante des rechten Pterygoideum bis zur Oberkante des Parietale direct gemessen	23	„
18.	Breitendurchmesser der Schädelkapsel	11.5	„

(Siehe die Textfigur 1 nebenstehend.)

Beschreibung. In der Ansicht von oben (Taf. X, Fig. 1) erblickt man die schräg nach vorn geneigte Hinterseite des Schädels mit dem Hinterhauptscondylus, dem Foramen magnum und den beiden Ohrgängen, die Schläfengruben und ihre vollständige Umgrenzung, ferner die inneren Ränder der Augenhöhlen und Nasenlöcher. Der Hinterhauptshöcker und das Foramen magnum liegen in einer weiten Bucht, deren zurückspringende Flügel durch die Exoccipitalia, Epiotica, Squamosa und Quadrata gebildet werden, an welche sich unten die Hinterenden der Pterygoidea, oben die Verbreiterung des Parietale legt.

Durch die Schläfengruben, deren rechte vollständig ausprä-parirt werden konnte, sieht man in der Tiefe auf die Oberseite der Flügelbeine und den letzten Theil der nach vorn sich anschliessenden Maxilla superior dextra, ferner auf die Aussenwand

Textfigur 1.



Nothosaurus marchicus.
Ansicht der rechten Schädelhälfte von oben.

Fr = Frontale, *Pa* = Parietale, *So* = Supraoccipitale, *Eo* = Exoccipitale, *Bo* = Basioccipitale, *Op* = Opisthoticum, *Pt* = Pterygoideum, *Sq* = Squamosum, *Pfr* = Postfrontale, *Po* = Postorbitale, *Tr* = Transversum, *S* = Schläfengrube, *O* = Augenhöhle.

der Schädelkapsel. Die vordere Wandung der Gehörgänge ist nur z. Th. erhalten. Man gewahrt hier eine grosse Lücke, aber diese ist nicht entstanden durch Verletzungen äusserer Natur, sondern weil die betreffenden Theile der Wandung nicht erhaltungsfähig, noch knorpelig waren. Der Schädel muss einem noch nicht ausgewachsenen Thiere angehört haben. Darauf deuten auch die sehr deutlich erhaltenen Nähte hin. Dass die erwähnten Lücken nicht zufälliger Natur, durch Druck oder Verletzung entstanden sind, geht aus der Beschaffenheit der Knochenränder und der übereinstimmenden Gestalt auf beiden Seiten des Schädels (auch die linke Schläfengrube ist zum grössten Theile von Gestein befreit), auf das Deutlichste hervor.

Beginnen wir die Beschreibung mit den vorn gelegenen Elementen, den beiden Nasalia. Ihre grösste Länge beträgt 27 mm, ihre Gesammtbreite 15 mm, also 7,5 mm für jedes. Auf 21 mm Länge liegen sie in der Mittellinie des Schädels durch Naht verbunden an einander, divergiren dann plötzlich, um die hinteren Enden der Zwischenkiefer (hier nicht mehr erhalten) zwischen sich aufzunehmen. Mit 12 mm tragen sie zu der concaven Umrandung der Nasenhöhlen bei, 9 mm beträgt die gerade, von der Mediane etwas nach aussen abweichende Naht mit dem Praefrontale, nach hinten dringen sie in 3 grossen, breiten Zacken in die Fläche des Frontale ein.

Dieses ist ein grosser, unpaarer Knochen, der grösste der Schädeldecke, speerspitzenförmig gestaltet, nach hinten durch sehr spitze, lange, schwer zu entwirrende Zacken mit dem Parietale verschränkt. Die Länge ist daher nicht ganz exact anzugeben, sie beträgt ca. 45 mm. Die grösste Breite liegt mit 18 mm etwas hinter dem Hinterrande der Augenhöhlen, deren innere Begrenzung das Frontale auf 18 mm bildet. Nach hinten verschmälert es sich auf 8 mm. Die Oberfläche ist grubig in der Mitte, faserig nach der Peripherie hin; der Radiationspunkt liegt etwa zwischen den Augenhöhlen. Dahinter tritt jederseits eine flache Vertiefung der Oberfläche ein, welche durch eine gewölbte Barre getrennt bleiben.

Seitlich tritt das Frontale mit dem Postfrontale in Berührung, einem Knochen von hammerförmiger Gestalt, dessen vorderer Theil in der Querrichtung gestreckt ist, während der hintere, stielförmige Ast dem seitlichen Rande des Frontale folgt. Die grösste Breite am Augenhöhlenrande beträgt 12 mm, die Länge 19 mm. Durch einen feinen Sprung ist der vordere Theil von dem Stiele abgetrennt; es macht den Eindruck, als seien zwei Knochen durch eine Naht verbunden. Ich wurde hierdurch bei der ersten Untersuchung veranlasst, die Existenz zweier Postfrontalien anzunehmen, habe mich aber seitdem von dem Irrthümlichen dieser Auffassung überzeugt.

Seitlich des Postfrontale folgt das Postorbitale, ein hakenförmig gekrümmter Knochen, der aus einer breiteren, fast rhombischen Partie und einem schmalen, nach hinten gerichteten Stiele besteht. Die Umgrenzung des vorderen Theiles ist klar. Auf eine kurze Strecke bildet es die Begrenzung der Augenhöhle, legt sich dann an den Aussenrand der Postfrontalia und schiebt sich hinten unter das breite Vorderende des Parietale. Ein Querbruch, welcher auf beiden Seiten die Spange des Schläfenbogens an ihrer dünnsten Stelle durchsetzt, an welchem der Schläfenbogen auch eingeknickt erscheint, könnte leicht für die hintere Grenze angesprochen werden. Man sieht aber schon vorher eine schräg aufsteigende Flächennaht den Schläfenbogen durchsetzen, und es ist kein Zweifel, dass die wirkliche Grenze des Postorbitale hier liegt. Die Zerbrechlichkeit dieser ganzen Partie scheint öfter zu Irrthümern über die Abgrenzung der zusammentretenden Knochen Anlass gegeben zu haben.

An einem anderen Stücke (Taf. XI. Fig. 1) beobachtete ich eine Naht, welche den Schläfenbogen auch vom Squamosum abtrennt. Das zwischen dieser und dem Postorbitale liegende Stück könnte daher als Temporale gedeutet werden. Der frühere Besitzer des Stückes hat hier einige Lücken durch Wachs ergänzt,

so dass hier keine neuen Beobachtungen anzustellen sind. Auch die Art, wie sich die beiden Knochen mit schrägen Flächen an einander legen, entspricht der Art und Weise, wie sich Postorbitale und Temporale zu verbinden pflegen.

Der Stiel des Postorbitale ist nur gegen 4 mm breit, während es in seinem rhombischen Vordertheile (vom Aussenrande bis zum Postfrontale gemessen) 14 mm breit ist. Die Länge dieses Theiles entspricht der Entfernung zwischen Orbita und Schläfengrube.

Nach H. v. Meyer [1]) wird der ganze Aussenrand der Augenhöhle vom Jugale gebildet. Nach dem vorliegenden Schädel betheiligte sich dieser Knochen nur wenig an der Umrandung und tritt nur an der Hinterecke in diese ein. Aehnlich ist auch das Jugale von H. v. Meyer in die schematische Figur auf seiner t. 1 eingezeichnet. Von dem t. 2 dargestellten Stücke sagt er: „Die Nähte der . . . Jochbeine . . . sind deutlich überliefert.“ Man sieht aber nur in der Zeichnung Figur 2 eine undeutliche Naht zwischen dem Augenhöhlenrande und dem Oberkiefer, dessen Längsrichtung parallel. Auch t. 4, f. 1, 3 giebt keinen genügenden Aufschluss. Deutlicher liegt der Fall an dem Schädel, den t. 5, f. 1, 2 zur Darstellung bringen; Deutlichkeit der Nähte wird im Texte besonders hervorgehoben. Auch hier bildet den äusseren Augenhöhlenrand ein schmaler, dem Oberkiefer fast paralleler Knochen, den H. v. Meyer als vordere Fortsetzung des Jugale angiebt. Er macht dort einen Winkel gegen das Jugale, wo dieses bei unserem Stücke endigt.

Genau an derselben Stelle und auf beiden Seiten gleichmässig endigen die Jugalia auch an dem t. 9, f. 6, 7 von H. v. Meyer abgebildeten Schädel. Dasselbe zeigt l. c., t. 10, f. 5, 6, den kleinen Schädel des *N. venustus* v. Münster von Espenstädt darstellend. Aus alle diesem ziehe ich den Schluss, dass thatsächlich bei allen Nothosauriern und nicht nur am vorliegenden Schädel der als Jugale bezeichnete Knochen sich nicht längs des Augenhöhlenrandes fortsetzt, sondern dass die Begrenzung von einem anderen Knochen gebildet wurde. Vergl. auch das pag. 375 Gesagte und Textfigur 10.

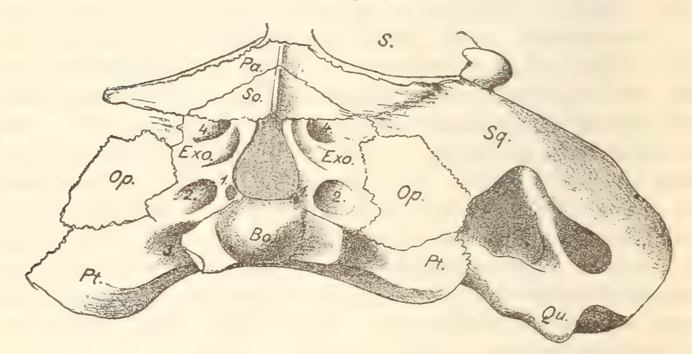
Das Parietale ist in der Mitte bis auf 5 mm Breite zusammengezogen, nach vorn und hinten aber stark verbreitert. Seine grösste Breite beträgt vorn 22 mm. Mit dem Frontale ist es durch eine ausserordentlich zackige Naht verbunden. Auch hier ist die Gesammtlänge nicht ganz exact anzugeben, doch be-

---

[1]) H. v. Meyer. Zur Fauna der Vorwelt. Die Saurier des Muschelkalks. Frankfurt 1847—1855, p. 9.

trägt sie gegen 45 mm. Von dieser dem eigentlichen Schädeldach angehörenden Platte sind die absteigenden Blätter, welche zur Umgrenzung der Schädelhöhle beitragen, scharf abgesetzt. Sie reichen 9 mm vertical abwärts, sind der Form der Schädelhöhle entsprechend etwas ausgebaucht und verbinden sich mit den Alisphenoiden in einer fast geraden Naht. Auch die Fläche des Parietale, welche dem Hinterhaupte angehört, ist scharf von der Dachplatte abgesetzt, in der Mitte gekielt und winkelig ausgeschnitten zur Aufnahme des Supraoccipitale. Die seitlichen Verbreiterungen der Parietalplatte am Hinterrande der Schläfengrube sind leider verletzt, doch liess sich ihre Grenze genau bestimmen.

Textfigur 2.



Nothosaurus marchicus.
Schädel von hinten gesehen.

Pa. = Parietale, *So.* = Supraoccipitale, *Exo.* = Exoccipitale, *Bo.* = Basioccipitale, *Op.* = Opisthoticum, *Pt.* = Pterygoideum, *Sq.* = Squamosum, *Qu.* = Quadratum. *1.* = Foramen procondylare, *2.* = Foramen für die N. IX, X, XI, VII und Vena jugularis interna, *3.* = Bahn der eustachischen Röhren. Foramen Carot. int., *4.* = For. Arteriae et Venae temporalis, *S* = Schläfengrube.

Die Hinterseite des Schädels (Taf. X, Fig. 2). Das Foramen magnum, eine Oeffnung von fast birnförmiger Gestalt, d. h. im unteren Theile sehr breit, nach oben stark verschmälert, wird begrenzt von den beiden Exoccipitalia seitlich, vom Supraoccipitale oben, vom Basioccipitale unten.

Den Gelenkkopf bildet allein das Basioccipitale. Er ist verhältnissmässig derbe, gegen die Basis nicht verschmälert, auf der Oberseite abgeflacht. Hier ist er indessen am vorliegenden Stücke stark corrodirt, so dass in der Abbildung die Höhe zu

gering ist. Die seitlichen Flügel des Basioccipitale sind kurz, aber massiv. Zwischen ihnen und den Pterygoiden liegt eine grosse Vertiefung, welche in ein Foramen übergeht; dadurch heben sie sich sehr scharf seitlich heraus. Auf der Unterseite ist vom Basioccipitale ausser dem Condylus noch eine schmale, flache Randzone sichtbar, dann folgen auch hier die median vereinigten Pterygoidea.

Die ganze seitliche und ein Theil der unteren Begrenzung des Foramen magnum wird von den Exoccipitalien gebildet. Sie reichen seitlich nicht so weit, wie nach H. v. Meyer's Darstellung bisher angenommen werden musste, sondern sind durch eine deutliche Naht gegen die seitlichen Flügel abgegrenzt, welche man als isolirte Opisthotica resp. Paroccipitalia aufzufassen hat. Die Exoccipitalia sind weit höher als breit; sie geben unten Raum für einen weiten Kanal, welcher nach vorn und innen führt, sind dann etwas gewölbt und neigen sich oben stärker gegen das fast flach liegende Supraoccipitale. Auf der Grenze zwischen beiden Knochen liegt wiederum ein Durchbruch, etwas darunter eine geschwungene Kante des Exoccipitale.

Das Supraoccipitale steigt nur wenig gegen die Oberseite an; es hat im Allgemeinen die Gestalt eines Dreiecks, dessen Spitze von den hinteren Aesten des Parietale umfasst wird. Ueber dem Foramen magnum giebt es zwei kleine Vorsprünge nach hinten ab. Die Mitte wird von einem ziemlich starken Kamme in sagittaler Richtung durchzogen, der auch auf dem Parietale seine Fortsetzung findet. Jederseits, der vorderen Spitze genähert, bemerkt man ein kleines Gefässloch. Die seitlichen Spitzen berühren sich mit einem gegen die Mittellinie gerichteten Fortsatze des Squamosum.

Die Opisthotica werden als breite, verzerrt fünfseitige Platten sichtbar, die sehr steil gestellt sind und zwischen Pterygoid, Exoccipitale und Squamosum eingeschlossen liegen. Mit dem Supraoccipitale treten sie nicht in Berührung; seitlich erstrecken sie sich bis an die Oeffnung des Gehörganges.

Von den Pterygoiden sind auf der Hinterseite die divergirenden Flügel sichtbar, welche sehr steil gestellt sind, ihre grösste Breite unter dem Opisthoticum haben und sich seitlich gegen das Quadratum legen. Von der Grenze zum Basioccipitale aus durchzieht sie ein breiter Kamm, der sich aber bald verflacht. Zwischen Basioccipitale und Pterygoid liegt die tiefe, weite Einsenkung, in welcher wohl die eustachischen Röhren verliefen und in welche auch der Kanal der Carotis interna mündet; ein kleineres Foramen liegt etwa in der Mitte, dem Opisthoticum genähert.

Das Quadratum bildet das Gelenk für den Unterkiefer und den Boden des äusseren Gehörganges. Gegen das Pterygoid hin ist die Naht deutlich; die Grenze zwischen Squamosum und Quadratum ist nach diesem Stück nicht sicher zu ermitteln, da das Squamosum stark beschädigt und mit Wachskitt ergänzt ist.

Der Gehörgang ist rings von Knochen umschlossen; eine vom Quadratum in schräger Richtung nach oben steigende Leiste bezeichnet die Stelle, wo das Trommelfell inserirt war. Die davor liegende Aushöhlung, die zum grössten Theil in das Squamosum fallen wird, könnte auf die Existenz auch eines äusseren Ohres schliessen lassen, ähnlich den Hautfalten der Crocodiliden, da die Höhlung zu beträchtlich ist, um von subcutanem Gewebe ausgefüllt zu werden, wie etwa bei Schildkröten, wo die Kopfhaut gleichmässig über den Eingang zur Paukenhöhle sich hinwegspannt.

Die auf der Hinterseite des Schädels ausser dem Foramen magnum und dem Gehörgang sichtbaren Durchbrüche und Foramina sind (einige ganz kleine und nicht sicher deutbaren abgerechnet) die folgenden.

1. Foramen procondyloideum. Austrittsöffnung für den N. XII (hypoglossus); der Kanal durchquert die unmittelbar dem Basioccipitale angelagerte Partie des Exoccipitale.

2. Grosse, trichterförmige, in der Tiefe getheilte Oeffnung, ganz im Exoccipitale gelegen. Hier münden die Bahnen der N. IX, X, XI (Vagus - Gruppe), welche vom Foramen lacerum posterius der Schädelhöhle kommen, und die aus der Paukenhöhle kommenden Bahnen des N. VII (facialis) und der Vena jugularis interna.

3. Tiefe Spalte zwischen Pterygoid und Basioccipitale. In der äusseren Seitenwand dieser Spalte tritt die Carotis interna in das Pterygoid ein. Bahn der eustachischen Röhren.

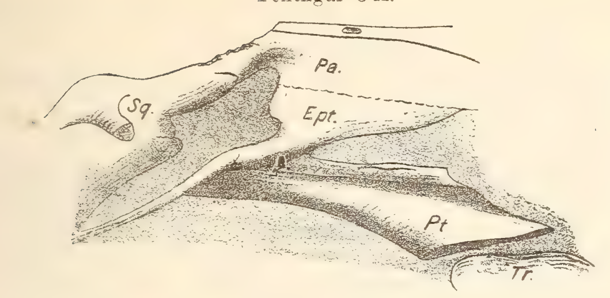
4. Durchbruch zwischen Supraoccipitale, Exoccipitale und Squamosum für die Arteria und Vena temporalis.

Die in der Tiefe der Schläfengruben sichtbaren Knochen sind auf Tafel X, Figur 1 u. 3 nur sehr unklar zum Ausdruck gekommen, weshalb ich sie nochmals durch die Textfigur 3 A erläutere.

(Siehe die Textfiguren 3 A und B nebenstehend.)

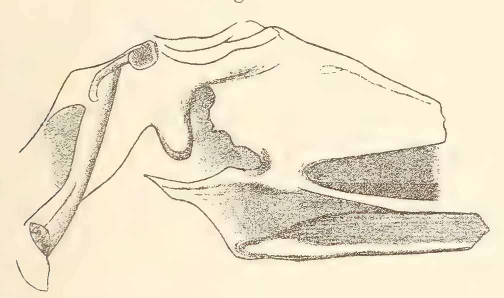
Von oben sieht man zunächst auf die divergirenden Platten der Pterygoidea, von denen sich seitlich deutlich ein Os transversum abgliedert. Das Os transversum wurde zuerst von H. v. Meyer an einem fragmentaren, von der Unterseite entblössten Schädel aus dem „Saurierkalk“ des Rauhthales bei Jena fest-

Textfigur 3 A.



Nothosaurus marchicus.
Inneres der Schläfengrube (unter Weglassung des Jochbogens).
Pa. = Parietale, *Ept.* = Epipterygoideum, *Pt.* = Pterigoideum, *Tr.* = Transversum, *Sq.* = Squamosum.

Textfigur 3 B.



Copie nach H. v. Meyer, l. c., t. 7, f. 5.

gestellt. „Man erkennt deutlich ein Querbein, das daher den *Nothosaurus*-artigen Thieren nicht mehr abzusprechen sein wird. Dieses Bein nimmt hier eine ähnliche Lage ein, wie in *Simosaurus,* indem es zwischen dem Flügelbein und dem Oberkiefer auftritt und den vorderen Winkel der Flügelbein-Einschnitte, in die es einen kurzen. stumpfen Fortsatz sendet, bilden hilft."

Genau dieselbe Lage nimmt es an dem vorliegenden Schädel ein (Taf. X, Fig. 3). Der Oberkiefer ist nicht erhalten, aber es wird sich zweifellos mit diesem verbunden haben, vielleicht auch mit dem Jugale.

Die Existenz des Querbeins ist fast nirgends erwähnt. Man hielt sich an v. Meyer's Worte in der Uebersicht, mit welcher er seine Monographie beginnt (l. c., p. 10): „Die Querbeine. welche in *Nothosaurus* nicht aufzufinden waren, sind in Lacerte

und Krokodil vorhanden." Diese Stelle muss aber durch seine späteren Beobachtungen corrigirt werden. Ich habe das Os transversum an mehreren Schädeln beobachtet.

Ueber die Pterygoidea, welche an diesem Stück wesentlich nur in ihren seitlichen Theilen zu studiren sind, möchte ich nach anderen Beobachtungen gleich Folgendes vorweg bemerken.

Die Pterygoidea sind paarig entwickelt, und die sie verbindende Naht bleibt auf der hinteren breiten Gaumenfläche meist deutlich erkennbar. Durch eine quere Naht sind sie vom Condylus des Basioccipitale abgesetzt; der grösste Theil des Basioccipitale und das Basisphenoid werden durch diese Vereinigung der seitlichen Platten der Pterygoidea von der Begrenzung der Gaumenhöhle ausgeschlossen und sind daher von unten nicht sichtbar. Bei *Pistosaurus* divergiren die Pterygoidea, so dass die Knochen der Schädelbasis sichtbar werden. Auch bei *Nothosaurus* reicht die Vereinigung der Pterygoidea nicht immer so weit zurück; an einem Stücke beobachtete ich eine Divergenz, welche das ganze Basioccipitale sichtbar machte.

Zwischen den Knochen der Schädelbasis und den sie unterlagernden Platten der Flügelbeine bleibt kein Hohlraum; die Knochen liegen in festem Contact auf einander.

Die Pterygoidea sind nach vorn stark verschmälert und bilden hier einen langen Fortsatz, welcher die Palatina von einander trennt. H. v. Meyer zeichnete diesen Fortsatz aber viel zu lang, indem er ihn zwischen den Narinen hindurch die Zwischenkiefer erreichen lässt. Die Brücke zwischen den Narinen wird, wie Lydekker richtig erkannt hat, und wie ich bestätigen kann, nicht mehr von den Pterygoiden gebildet, welche vielmehr in ziemlicher Entfernung hinter ihnen endigen. Die zwischen ihnen und den Praemaxillen eingeschaltete Knochenpartie kann nur durch die Vomera gebildet sein; Lydekker zeichnet sie paarig, durch eine mediane Naht verbunden, und dies wird auch wohl das normale Verhalten sein. An einem mir vorliegenden Stücke (*Nothosaurus latissimus* Gürich, Original) sind sie zu einem einheitlichen Knochen verschmolzen. Wenn man sie in die bei H. v. Meyer gegebene Abbildung (t. 3, f. 1) einzeichnen wollte, so würde ihr Hinterende an jene Stelle fallen, wo der nach vorn gewendete Fortsatz der Flügelbeine eine merkliche Verengerung zeigt. Vergleicht man hiermit l. c., t. 10, f. 1, so sieht man, dass in dieser Abbildung die vordere Endigung der Flügelbeine thatsächlich ihrer Grenze entspricht. H. v. Meyer sagt: „Die Gaumenbeine und was daran sass fehlen, wofür die Flügelbeine deutlich begrenzt sich darstellen, aber gleichwohl nicht vollständig überliefert sind, da sich nicht annehmen lässt, dass sie sich kaum bis zu den vorderen

Gaumenöffnungen erstreckt haben." Diese von H. v. MEYER vermisste Verlängerung sind eben die Vomera, deren Ränder im Alter sich nur schwer von den Flügelbeinen abgrenzen lassen; die Abbildung stellt die vollständigen Pterygoidea dar.

In der Mitte erheben sich die Pterygoidea zu senkrechten, etwas bauchigen Blättern, an denen Bindegewebe und Knorpel ihre Stütze fanden. Die Grenze gegen das Epipterygoid (Textfig. 3 A, *Ept.*) ist nicht zu erkennen, während dieses vom Parietale in breiter, deutlicher Naht sich abgrenzt. Nach Beobachtungen an anderen Stücken ist das Epipterygoid mit einem langen, schmalen Fussstücke, welches auch den nach hinten ziehenden Kamm bildet, dem Pterygoid fest, aber ohne zackige Verbindung, eingefalzt. Die Form des Epipterygoids ist eine eigenthümliche. Sowohl oben, wo es mit den absteigenden Fortsätzen des Parietale verbunden ist, wie unten, wo es dem Pterygoid eingefügt ist, stark verbreitert, ist es in der Mitte auffallend zusammengezogen und zugleich am stärksten gewölbt; diese Wölbung setzt sich schräg nach hinten in den zum Quadratum hinziehenden Theil des Fusses fort. Seiner äusseren Form nach hält es somit die Mitte zwischen dem cylindrischen, das Parietale nur in kurzer Strecke berührenden Epipterygoid des *N. latifrons* GÜRICH (Fig. 5) und jenem breiten Knochen, der, wie aus Tafel XI, Figur 2 hervorgeht, einen beträchtlichen Theil der Schädelhöhlen-Wandung bildete und vollständig das Alisphenoid vertritt, vielleicht mit ihm verschmolzen war. Die Austrittsstelle der Sehnerven liegt in Tafel XI, Figur 2 völlig im Bereiche dieses Knochens, bei *N. marchicus* im Scheitelpunkte der tiefen Spalte, welche zwischen Pterygoid und Epipterygoid nach hinten zieht. Dieser Uebergang des Epipterygoids aus einem breiten, flachen Knochen zu einer fast stabförmigen Columella, wie sie Lacertiliern zukommt, bei Arten einer und derselben Gattung ist sehr interessant. In Textfigur 3 B bringe ich noch die Copie eines von H. v. MEYER abgebildeten Stückes, welches nach der Gestalt des Epipterygoids unserer Art sehr nahe kommt. Das Prooticum scheint hier schon theilweise verknöchert zu sein, während bei *N. marchicus* die ganze Schädelpartie, welche dem Bereiche des Prooticum angehört, noch knorpelig war und nicht erhalten ist.

Nach ALBRECHT[1]) wäre die Columella der Eidechsen nichts anderes wie das Alisphenoid der *Crocodilia*. Auch COPE[2]) und

---

[1]) P. ALBRECHT. Sur les spondylocentres épipituitaires du crâne etc., Bruxelles 1884. — Derselbe. Sur la valeur morphologique de la trompe d'Eustache. Bruxelles 1884.

[2]) E. D. COPE. On the homologies of some of the cranial bones of the Reptilia. (Amer. Assoc. f. the advanc. Sci., 1871, XIX, p. 224.)

Baur[1]) entwickelten ähnliche Theorien über die Bedeutung und das Auftreten der Columella. Thatsächlich handelt es sich aber um zwei ganz verschiedene Elemente, und Baur hat später auch dem entsprechend seine Ansicht dahin modificirt, dass die Columella dem Epipterygoid gleich zu setzen sei, und dass sie nur gelegentlich und physiologisch die Rolle des nicht verknöchernden Alisphenoids übernehmen kann. In meiner vorläufigen Notiz über die Schädelbildung der Nothosauriden hatte ich, ohne diesen letzten Aufsatz Baur's zu kennen, auf das Irrige in der Identification von Columella und Alisphenoid hingewiesen.

3. Gehirnhöhle und Schläfenbogen von *Nothosaurus*.

Während meiner Thätigkeit am königl. Museum für Naturkunde in Berlin gelang es mir, aus einem unansehnlichen Stücke die Ausfüllungen der Hohlräume des Schädels vollständig herauszuarbeiten, wobei natürlich die zermürbte und rissige Knochenmasse geopfert werden musste. Leider sind diese Stücke, über welche ich ein kurzes Referat in der Sitzung der naturforschenden Freunde vom 17. Juni 1890 gegeben habe, bei einer späteren Nachsuchung nicht wieder aufgefunden, so dass ich eine nochmalige Untersuchung nicht vornehmen konnte, jedoch hatte ich schon damals Zeichnungen angefertigt, nach denen Tafel XI, Figur 1—6 hergestellt ist und an welche auch die Beschreibung sich halten musste. Allein die Tafel XI, Figur 4a dargestellte Ausfüllungsmasse eines Theiles der Carotidenbahn liegt mir im Originale vor. Ueber manche Punkte, deren genaueres Studium ich mir vorbehalten hatte, kann ich mich daher nur mit Reserve aussprechen. Die Zeichnungen sind in ihren Proportionen verlässlich, da ich sie mit Hülfe eines Zeichnenapparates entworfen habe.

Betrachten wir die innere Ausfüllungsmasse des Schädels (Taf. XI, Fig. 4), so fällt zunächst in die Augen, dass die Gehirnkapsel bis auf einige grössere Durchbrüche allseitig geschlossen gewesen sein muss. Die Bestätigung liefern die äusseren Abdrücke der Knochen; Tafel XI, Figur 2 zeigt eine continuirlich vom Parietale zu den Pterygoiden herabreichende Seitenwandung, welche unten in die verbreiterte Seitenplatte der Flügelbeine umbiegt.

Nach vorn verlängert sich der Abguss in einen lang gestreckten, comprimirt elliptischen, allseitig glatt begrenzten Gesteinscylinder; er entspricht einem rings geschlossenen Hohlraume, in dem die Nervi olfactorii verliefen. Es liess sich sehr weit nach vorn verfolgen und wurde von absteigenden Fortsätzen des Parietale und Frontale gebildet. Da der Schädel vorn fragmentär

---

[1]) G. Baur. Osteologische Notizen. Zool. Anz., 1886, No. 240, p. 3.

war, lässt sich über das schliessliche Verhalten zu den Narinen nichts sagen.

Oben bildet die Ausfüllung des grossen, elliptischen Foramen parietale einen vorragenden Zapfen, der in scharfer, nach hinten convexer Curve von dem Canalis olfactorius abgesetzt ist, während es nach hinten die Oberseite des Ausgusses weniger überragt. (Der das Parietale durchdringende Theil fehlt.) Der Zapfen ist gewölbter und breiter als der Ausguss in dieser Gegend, und setzt sich auch nach unten von ihm ab, eine deutliche Ausweitung des Parietale angebend. Verbindende Kanäle von dieser Stelle nach anderen Theilen des Schädels, etwa zur Augenhöhle (Cope's sog. Canalis orbito-pinealis) fehlen.

Unter dem Rhinencephalon bezeichnen zwei dicht neben einander liegende, nach vorn stark verschmälerte, hinten dick anschwellende Zapfen die Lobi optici resp. die Austrittskanäle der Sehnerven. Tafel XI, Figur 4, *O* zeigt die Stelle, wo die Sehnerven die Seitenwand des Schädels verlassen, um in die Augenhöhlen einzutreten. Die vollendete Zweitheilung vorn ist auch weit nach hinten noch durch eine tiefe Furche des Steinkernes angedeutet. Die Anschwellung der Lobi optici nimmt an der Naht zwischen Basioccipitale und Basisphenoid rasch ab (Fig. 6 und besonders Fig. 4). Die Ausfüllungen kleinerer Kanäle zwischen und über den dicken Opticuszapfen, wenn dieser Ausdruck erlaubt ist, beziehe ich auf Gefässe, ohne eine bestimmte Deutung zu wagen (Fig. 4). Auf der Unterseite (Fig. 6) bezeichnen kleine Hervorragungen mit frischem Bruch den Austritt des Nervus abducens.

An den Seiten des Schädelhöhlenausgusses treten vier Hervorragungen, d. i. Ausfüllungen von Durchbrüchen der Schädelwandung, scharf heraus. Die am weitesten vorn gelegene (Fig. 4, 5, *Tr*) besitzt die grösste verticale Ausdehnung und ist fast rechtwinkelig gebogen. Dieselbe Form, nur etwas mehr gerundet, zeigt der Abdruck der äusseren Schädelkapsel-Wandung, Figur 2. Es handelt sich zweifellos um einen rings geschlossenen Kanal oder Durchbruch, der nach seiner Lage zwischen Prooticum (s. Petrosum), Parietale und Epipterygoid resp. Alisphenoid für den Austritt der Trigeminus-Gruppe gedient hat.

An den kleineren *Nothosaurus*-Schädeln erkennt man zwar den vorderen Contour des Loches deutlich, dagegen fehlt der nach hinten abgrenzende Knochen allermeist oder doch zum Theil, ein Beweis, dass das Prooticum erst im reifen Alter vollkommen verknöcherte (vergl. Textfig. 3 A).

Die Anschwellungen der Lobi optici, des Foramen trigemini und die Naht zwischen Basisphenoid und Basioccipitale kennzeichnen einen vorderen Abschnitt der Schädelhöhle. Der in

Figur 4 und 5 mit *Ac* bezeichnete, sehr weit heraustretende, flache Zapfen, an dem sich in einigen Abbruchsstellen noch Spuren von Abzweigungen zeigen, stand in continuirlicher Verbindung mit der in Figur 2 ebenfalls *Ac* bezeichneten Stelle und war auf der anderen Seite deutlich mit der Ausfüllungsmasse des inneren Ohres verknüpft (Fig. 3 u. 5), so dass es sich hier um die vereinigten Bahnen des Acusticus und Facialis handelt. Eine nähere Schilderung des inneren Ohres ist mir nach den Zeichnungen allein nicht mehr möglich. Die halbkreisförmigen Kanäle waren deutlich erhalten, die Injection des eigentlichen Labyrinthes dagegen nicht scharf begrenzt, weil dieses nicht überall von fester Knochenwandung umschlossen war. Mit dem viel verschlungenen Complexe dieser Theile stand auch eine breite Ausfüllungsmasse in Verbindung (Fig. 3, Fig. 5, *L*), welche, wie aus Figur 2 hervorgeht, einen in die Schläfengrube mündenden, breit gezogenen Kanal oder Spalt repräsentirt, den man als Durchlass für die Blutgefässe der Schläfengrube deuten muss (Arteria und Vena temporalis). Ein gleicher Durchbruch findet sich z. B. bei den Crocodiliden. Die weiter hinten getrennt verlaufenden Bahnen dieser Gefässe sammeln sich hier in einer breiten Spalte.

Der am weitesten nach hinten gelegene Vorsprung des Ausgusses besteht eigentlich aus zwei getrennt abgehenden Aesten, die sich nach aussen vereinigen (Fig. 4, 5 u. 6, *Va, Hy*). Diese vereinigte Gesteinsmasse durchdringt das Exoccipitale und entspricht dem Foramen der Hinterseite, welches in Tafel X, Figur 2, besser noch in der Textfigur 2, die nach vollendeter Präparation des Stückes gezeichnet wurde, sichtbar ist (Fig. 2, Foramen 2). Dieses Foramen liegt bei Crocodiliden ebenso und dient hier dem Austritt der Nerven IX, X, XI (Vagusgruppe), des N. VII (Facialis) und der Vena jugularis interna. Verfolgt man die Bahn der N. IX, X, XI rückwärts zur Schädelwandung, so führt sie zum Foramen lacerum posterius, während die Bahnen des N. VII und der Vena jugularis zur Paukenhöhle führen. Der Gesteinszapfen, der in Figur 3, 4, 5 theils mit *Va*, theils mit *Hy* bezeichnet ist, entspricht also dem Foramen lacerum posterius und markirt die wichtige Stelle des Austrittes der Vagusgruppe. Den mit *Hy* bezeichneten Zweig hielt ich früher für den Repräsentanten des Hypoglossus (N. XII); ich habe mich aber an anderen Stücken überzeugt, dass dieser Nerv auch bei *Nothosaurus* durch ein selbstständiges Foramen procondyloideum austritt (Fig. 2, For. 1), dessen Ausfüllung an dem vorliegenden Schädelausguss nicht mehr erhalten ist.

Es entsteht nunmehr, nachdem die meisten Vorsprünge etc.

ihre Deutung erhalten haben, die Frage, wie die grosse in Figur 4 mit *V* bezeichnete Hervorragung, welche einen auffallend weiten Durchbruch der Wandung anzeigt, aufzufassen sei. Sie stand in Verbindung mit den Injectionen der halbkreisförmigen Kanäle und anderer Theile, die auf das innere Ohr bezogen werden müssen, und beweist, dass der Innenraum des Gehörorganes von der Schädelhöhle durch keine knöcherne Wand geschützt war. Während bei Crocodiliden z. B. die Innenwand des Labyrinthes als knöcherne Pyramide weit in das Lumen der Schädelhöhle vorspringt und nur durch den sehr engen Aquaeductus vestibuli durchbohrt ist, blieben bei *Nothosaurus* die entsprechenden Theile des Prooticum, Opisthoticum und Supraoccipitale (resp. Epioticum) zeitlebens knorpelig, wie man dies ähnlich an jungen Schildkrötenschädeln beobachtet. Bei der Fossilisation wurde diese dünne Wand zerstört und die injicirte Gesteinsmasse stellte eine feste Verbindung zwischen Schädelhöhle und innerem Ohre her.

Der Abdruck der langgezogenen Schläfengruben (Taf. XI, Fig. 1 *S*) zeichnet sich durch die deutlich sichtbare Naht aus, welche in der Hinterecke den cylindrischen Schläfenbogen vom Squamosum trennt. Der Schläfenbogen besteht nach diesem Befunde und dem früher Mitgetheilten aus zwei Theilen, von denen der vordere ein nach hinten gerichteter Fortsatz des Postorbitale, der nach hinten gelegene ein selbstständiger Knochen ist. Die Beobachtung an dem vorliegenden Stücke ist zweifellos, an anderen Schädeln habe ich aber keine Bestätigung gefunden und es scheint, dass bei verschiedenen Arten, die ausserdem wohl in mehrere Genera zu vertheilen sind, diese Verhältnisse verschieden waren, und dass das erwähnte hintere Knochenstück oft oder meist mit dem Squamosum verschmolzen war.

Wo es isolirt vorkommt, ist der Schläfenbogen genau wie bei den Lacertiliern gebildet, und die Deutung muss übereinstimmend geschehen. Dass der vordere Knochen in beiden Fällen das Postorbitale ist, ist sicher; bei den Nothosauriern ist es stets vom Postfrontale getrennt, bei den Lacertiliern meist (nicht immer) mit ihm verschmolzen. Das hintere Knochenstück entspricht seiner Lage nach genau dem Elemente, welches Owen und neuerdings Baur als Quadratojugale auffassen, andere als Squamosum bezeichnen.

Baur[1]) geht von dem Schädelbau der Stegocephalen, dann von dem der *Testudinata* aus. Der breite seitliche Knochenzug, wel-

---

[1]) G. Baur. On the morphology of the vertebrate skull. (Journal of Morphology, 1889, III, p. 467 ff.)

cher bei Stegocephalen sich unmittelbar, ohne durch eine Schläfengrube unterbrochen zu werden, an die Frontalia und Parietalia anlegt, wird bei den Testudinaten in verschiedener Weise reducirt, ohne dass es zur Bildung einer eigentlichen oberen oder unteren Schläfengrube kommt; erst bei den Ichthyosauriern und Aëtosauriern tritt eine Lücke zwischen Parietale, Squamosum und der hinteren Augenhöhlen - Begrenzung auf. Der unter dieser Schläfengrube gelegene Knochenzug, welcher von der Augenhöhle zum Quadratum reicht, wird in zweierlei Weise verändert:

1. Der breite Bogen bleibt einfach, wird aber schlanker und zuweilen unterbrochen. *Plesiosauria, Theromora, Mammalia, Squamata.*

2. Innerhalb des breiten Bogens tritt eine neue Lücke auf, die ihn in einen oberen und unteren Schläfenbogen zertheilt. *Rhynchocephalia*, die archosauroiden Reptilien (*Crocodilia, Dinosauria, Pterosauria*) und Vögel.

Bei den *Squamata (Lacertilia, Pythonomorpha, Ophidia)* ist also der untere Bogen der *Rhynchocephalia* niemals vorhanden gewesen, sondern wie bei den Testudinaten ist die breite Knochenbrücke von unten her reducirt. „Die alte Ansicht von HALLMANN, HOLLARD, OWEN, dass das Squamosum der *Squamata* dem Quadratojugale, das Supratemporale oder Mastoid der *Squamata* dem Squamosum der Archosaurier homolog ist, ist die richtige.“ Auch später ist BAUR bei dieser Ansicht geblieben. So schreibt er[1]: „Das Squamosum (von *Platecarpus corypheus* nämlich) ist jener Knochen, den COPE Opisthoticum nannte; er hat natürlich mit diesem Elemente gar nichts zu thun, welches mit dem Exoccipitale coossificirt ist; es ist CUVIER's Mastoid, PARKER's Supratemporale, das Homologon des Squamosum der *Crocodilia, Testudinata, Rhynchocephalia.*“ Und weiter wird dann das sog. Squamosum als Quadratojugale beschrieben.

Bei *Nothosaurus* ist das Squamosum ein stark entwickelter Knochen, welcher in breiter Ausdehnung mit dem Quadratum zusammenhängt, einen Fortsatz hinten gegen das Exoccipitale entsendet, welcher zwischen Opisthoticum und Parietale verläuft, einen nach vorn, welcher das Postorbitale trifft. In einem, dem beschriebenen Falle, war dieser vordere Fortsatz abgegliedert, in anderen mit dem Squamosum continuirlich; der auf der Hinterseite des Schädels gelagerte Fortsatz ist stets nur in Zusammenhang mit dem Squamosum beobachtet. Soll man nun jenen unter Umständen selbstständig auftretenden vorderen Fortsatz des Squa-

---

[1]) G. BAUR. On the morphology of the skull of the Mosasauridae. (Journ. of Morphol., 1892, VII, p. 14.)

mosum mit dem Quadratojugale homologisiren? Ich glaube nicht, dass dieses zulässig ist, denn selbst als freies Element liegt das Stück immer zwischen Postorbitale und Squamosum, eine für ein Quadratojugale höchst auffallende Lage. Meiner Ansicht nach enthält das Squamosum der Nothosaurier sowohl das sog. Supratemporale s. Squamosum, wie das Squamosum s. Quadratojugale der Lacertilier in sich, denn seine Fortsätze haben genau dieselbe Lage wie jene bei den Lacertiliern isolirten Knochen, und eine Abgliederung wenigstens des vorderen kommt vor. Umgekehrt betrachte ich beide Knochen der Lacertilier als Derivate des Squamosum, dessen mittleres Stück rudimentär geworden ist, und bezeichne sie als Squamosum I und II.

Ein Quadratojugale ist bei *Nothosaurus* bisher nicht nachgewiesen; die hintere Aussenecke des Schädels und der Einlenkungscondylus für den Unterkiefer wird nicht vom Quadratjochbein [1], sondern vom Quadratum gebildet. Nur an dem in Textfigur 6 abgebildeten Stücke könnte man glauben, Spuren eines rudimentären Quadratojugale zu finden, weil median von der deutlichen, zwischen Squamosum und Quadratum liegenden Naht noch eine undeutliche Abgrenzung verläuft, welche zusammen mit jener ein kleines, flaches Knochenstück umgrenzt. Ich bin mir aber nicht klar, ob es sich hier um eine Naht oder um Sprünge handelt, und wenn das Erste, ob nicht eine individuelle Abschnürung eines Theiles des Quadratum vorliegt.

Unter allen fossilen Reptilien werden die Plesiosaurier als die nächsten Verwandten der Nothosauriden betrachtet. Immerhin sind die Unterschiede bedeutender, als gewöhnlich angenommen wird, und eine directe genetische Verknüpfung bleibt ausgeschlossen.

Die Osteologie des Plesiosaurier-Schädels ist noch in manchen Punkten zu klären; so vorzüglich die ganzen Skelete des englischen Unterlias uns über den Habitus, den Körperbau im Ganzen belehren, so sind doch die Einzelheiten sehr verschleiert. Die besten Abbildungen von Schädeln verdanken wir Owen [2]; in der Abgrenzung der einzelnen Knochen dürften aber einige Irrthümer untergelaufen sein, da die Nähte verwischt sind und die Knochencomplexe mehr nach Analogie mit anderen Reptilien-Schädeln analysirt werden mussten. Die besten Bilder geben die Abbildungen l. c., t. 3 *(Pl. dolichodeirus)*, t. 13 *(Pl. rostratus)* [3])

---

[1]) Zittel. Handbuch der Paläontologie, III, p. 479.

[2]) Owen. Reptilia of the liassic formation, Part. I. Palaeontogr. Soc., 1863, Vol. XVII.

[3]) Nach Lydekker zu *Pl. Conybeari* gehörig. Catalogue of fossil Reptilia, 1889, II, p. 269.

und t. 16 *(Pl. Hawkinsi).* Lydekker machte über die Plesiosaurier des British Museum einige wichtige Bemerkungen, die leider nicht von Abbildungen begleitet sind. Er stellt fest, dass die Palatina durch die verschmälerten Pterygoidea getrennt werden und diese vorn mit den Vomer articuliren. Owen rechnete den vorderen Theil der Pterygoidea zu den Palatinen, liess diese als breite Knochenplatten in der Mitte zusammenstossen und die Gaumenlöcher (bei ihm als Palatonares gedeutet) vorn begrenzen. Nach seiner Anschauung ist ferner das Jugale direct mit dem Squamosum verbunden, einem dreizackigen Knochen, von dem er noch ein Mastoideum glaubt absondern zu können. Er zeichnet nur ein Postfrontale, kein Postorbitale, ein grosses Lacrymale, aber kein Praefrontale. Das sog. Superorbitale erklärt er selbst als zweifelhaft; es ist wohl sicher nur ein herausgesprungenes Knochenplättchen des Frontale.

Baur[2]) fasste seine Erfahrungen über die Sauropterygier-Schädel (also incl. *Nothosauridae)* kurz dahin zusammen, dass der Schädel den Rhynchocephalen und alten Crocodiliden *(Belodon, Teleosaurus)* ähnele. „Das Foramen parietale ist vorhanden. Das Postorbitale ist selbstständig oder mit dem Postfrontale verschmolzen. Die ganze Form (wenigstens einiger Arten) ähnelt am meisten dem Schädel der *Crocodilia,* aber eine Eigenschaft zeigt sofort die Specialisirung des Sauropterygier-Schädels, nämlich die Abwesenheit des unteren Schläfenbogens, wie bei den Lacertiliern; ein Quadratojugale scheint niemals entwickelt zu sein.“ Auch Lydekker schloss sich dieser Deutung des Schläfenbogens an.

In einer kurzen Notiz[3]), der meines Wissens eine ausführliche Beschreibung nicht gefolgt ist, hat Williston einen provisorisch zu *Cimoliasaurus* gestellten Schädel aus der Niobrara-Gruppe von Kansas besprochen. Das Parietalloch fehlt hier. „Es ist nur ein Schläfenbogen vorhanden, eine breite Barre, welche in einem Niveau mit dem Oberkiefer direct rückwärts läuft und sich mit dem unteren Theil des Quadratum verbindet. Die Grenzen des Quadratojugale konnten noch nicht sicher verfolgt werden. Das Postorbitale ist ein schlanker Knochen, der sich unten breit an das Jugale legt und keine Verbindung mit dem schlanken Squamosum hat. Ein Postfrontale fehlt anscheinend. In den verhältnissmässig kleinen Augenhöhlen liegen 11 oder 12 Scleroticalplatten, die sich an den Rändern berühren

---

[1]) l. c., p. 257, No. 41101.
[2]) Journal of Morphology, 1887, I, p. 97.
[3]) Science, 1890, 7. November, p. 262.

und den grösseren Theil eines Ringes bilden (einige wenige sind verschoben)[1]".

ZITTEL wiederum hat in seiner Diagnose von *Plesiosaurus* aufgenommen: Quadratjochbein nach hinten vorspringend, die seitliche Hinterecke des Schädels bildend. Vorher giebt er als charakteristisch für die Sauropterygier im Allgemeinen an, dass das Quadratbein fest mit dem Squamosum verwachsen sei.

Es war mir nicht möglich, einen Plesiosaurier-Schädel im Original zu untersuchen, und ich kann diese nicht unerheblich von einander abweichenden Deutungen daher auch nicht ausgleichen. Nach OWEN's Abbildungen möchte ich annehmen, dass ausser dem Postfrontale ein isolirtes Postorbitale vorhanden ist und dass dieses sich direct mit einem Ast des Squamosum verbindet, während das breite Jugale nicht so weit rückwärts reicht (vergl. l. c., t. 3, f. 1); dass ferner thatsächlich ein isolirtes „Supratemporale" (Mastoideum OWEN) vorhanden ist, welches von der Hinterecke der Schläfengrube, wo es in Contact mit dem Squamosum ist, sich nach innen und vorn neben die seitlichen Aeste des Parietale legt, dass das Quadratum deutlich vom Squamosum geschieden ist, und ein Quadratojugale entweder fehlt oder einen unbedeutenden Anhang des vorderen Theiles des Quadratum bildet. OWEN's Lacrymale betrachte ich als Praefrontale, und das angebliche Superorbitale halte ich für eine Zufälligkeit der Erhaltung.

Aus den in mancher Beziehung unklaren Darlegungen von SOLLAS ist ebenfalls soviel zu entnehmen, dass vom Squamosum ein Fortsatz gegen das Parietale gerichtet ist, welcher sich an manchen Schädeln von *Plesiosaurus Conybeari* als durch Naht abgetrennt erwies. Andererseits steht das Postorbitale mit einem vorderen Fortsatze des Squamosum in directer Verbindung, den SOLLAS dem Quadratojugale vergleicht. Auch diese Fortsätze des Squamosum bei *Plesiosaurus* lassen sich mit dem Supratemporale und Squamosum resp. Squamosum und Quadratojugale genannten Knochen der Lacertilier vergleichen.

Der Schädel der liassischen Plesiosaurier (über die angeblich fundamentale Verschiedenheit des cretaceischen *Cimoliasaurus* müssen bestimmtere Ausführungen abgewartet werden) ist dann allerdings in vielen Zügen dem der triassischen Nothosaurier conform. Abweichend bleiben aber immer die eigenthümlichen

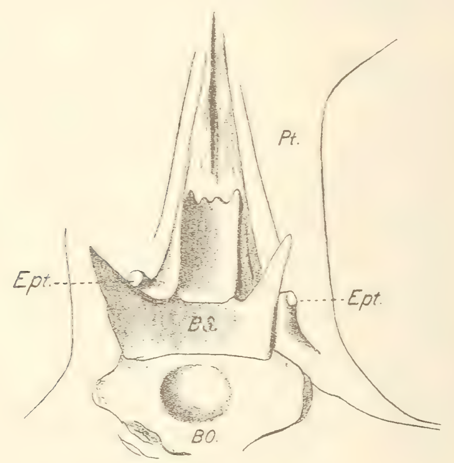
[1]) WILLISTON meint, dass diese Scleroticalplatten die ersten seien, die bei einem „Synaptosaurier" (*Chelonia* und *Sauropterygia*) beschrieben wären, vergl. aber R. OWEN, l. c., p. 10 u. t. III, f. 1. — Auch ZITTEL, Handbuch, III, p. 474 giebt an: Orbita ohne knöchernen Scleroticalring.

Gaumenlöcher der Plesiosaurier und die Verschmelzung der Opisthotica (Paroccipitalia) mit den Exoccipitalien. In ersterem Merkmal sind sie primitiver als die Nothosaurier, im zweiten stärker specialisirt.

4. Bemerkungen über *Nothosaurus latifrons* Gürich.

Das von Gürich in seiner Beschreibung des *N. latifrons*, diese Zeitschr. 1884, p. 133, erwähnte Stück, den Ausguss der Schädelhöhle darstellend, ist in derselben Weise erhalten, wie die von mir 1889 beschriebenen Saurier unseres Wealdensandsteins. Die Knochen sind ausgelaugt und nur durch Hohlräume repräsentirt. Man sieht auf die Gaumenseite, genauer auf den Abdruck der oberen Seite der hier vereinigten Knochen; der Abdruck des Schädeldachs ist durch die Ausfüllung der Schädelhöhlung und der grossen Durchbrüche schwer zu übersehen. Ich habe das Stück daher der Länge nach gespalten, und es gelang mir, mit Hülfe von Kautschukabdrücken ein ziemlich genaues Bild des vollständigen Schädels zu bekommen; die Nähte sind leider nur undeutlich, in vielen Theilen gar nicht sichtbar.

Textfigur 4.



Nothosaurus latifrons Gürich.

Nach einem Abdrucke gezeichnet.

Bo. = Basioccipitale, *BS.* = Basisphenoid. *Ept.* = Epipterygoid (zum grössten Theile weggelassen), *Pt.* = Pterygoid.

Ich möchte die Aufmerksamkeit hier nur auf einige Einzelheiten lenken. Textfigur 4 bringt nach einem Kautschukabdruck die Innenseite des Basisphenoids und des Basioccipitale zur Darstellung. Es zerfällt in zwei Abschnitte, von denen der vordere, schmälere durch einen Absatz von der breiten Hauptplatte getrennt ist, tiefer liegt und deutlich concav ist, ohne aber eine eigentliche Grube für die Aufnahme der Hypophysis cerebri zu bieten und ohne von der Bahn der Carotis interna durchbohrt zu sein. Nach vorn läuft die Platte in zwei seitliche Fortsätze aus, zwischen denen zwei kleinere stehen. Es scheint, dass an diese Fortsätze noch ein Praesphenoid sich anschloss.

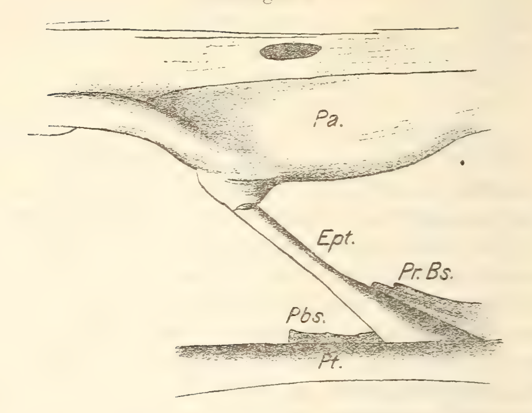
Die hintere Platte des Basisphenoids, im stumpfen Winkel gegen die vordere geneigt, ist breiter und flacher. Nach vorn endigt sie in zwei sehr langen, scharfen Fortsätzen, die nur schwer im Kautschukabdruck zu bekommen waren. Das sind die bei allen Lacertiliern mehr oder weniger entwickelten Fortsätze, an welche der untere Fortsatz des Prooticum (Petrosum) sich anlegt, um das Foramen ovale für den Austritt des Trigeminus unten zu umranden. Vom Prooticum und überhaupt von seitlichen Knochen der eigentlichen Gehirnkapsel ist aber nichts zu sehen, obwohl wir aus anderen Funden wissen, dass die Gehirnhöhle allseitig umwandet war. Es wird also auch dieses Individuum ein junges Thier gewesen sein, dessen innere Schädelknochen sich z. Th. in noch knorpeligem Zustande befanden und nicht erhaltungsfähig waren.

Das Basioccipitale ist in Hohl- und Ausdruck nicht scharf, es zeigt sich aber auf der inneren Fläche stark vertieft. Abweichend von anderen Nothosauriern liegt hier eine rundliche Grube an Stelle der zwei Längsmulden, die wir oben beschrieben.

(Textfigur 5 siehe auf pag. 366.)

Seitlich von diesen Knochen der Schädelbasis erblickt man den unteren Theil der Epipterygoide, die hier als echte Columellen entwickelt sind, wie Gürich richtig erkannt hat. Ihre Ausdehnung kann in der Ansicht von oben nicht wiedergegeben werden. Textfigur 5 zeigt das linke Epipterygoid in seiner ganzen Erstreckung, von den Flügelbeinen an bis zu dem verticalen Fortsatze des Parietale, mit dem es sich verbindet. Unmittelbar davor beginnt die Aufwölbung des Augenhöhlenrandes und etwa in dem gleichen Querschnitte liegt das Foramen parietale. Mehr im Innern werden die Fortsätze des Basisphenoids und die vordere Platte dieses Knochens sichtbar.

Textfigur 5.



Nothosaurus latifrons GÜRICH.
Nach Abdrücken gezeichnet.
Pa. = Absteigender Fortsatz des Parietale, *Ept.* = Epipterygoid, *Pt.* = Pterygoid, *Pbs.* = Vorderes Ende des Basisphenoids, *Pr. Bs.* = Seitlicher Fortsatz des Basisphenoids.

5. Ueber *Nothosaurus latissimus* GÜRICH.

Nothosaurus latissimus aus dem Muschelkalk von Sacrau bei Gogolin in Oberschlesien wurde von GÜRICH nur sehr kurz charakterisirt[1], und um über einige mir nicht ganz verständliche Punkte der schematischen Abbildungen Klarheit zu erlangen, erbat ich mir von Herrn Professor Dr. FRECH in Breslau die Stücke zum genaueren Studium aus. Ich halte es für angezeigt, da die Art in vieler Beziehung interessant ist, die erste Darstellung GÜRICH's noch durch einige Abbildungen zu ergänzen.

Der Schädel, auf den GÜRICH seine neue Art gründete, besteht aus zwei Theilen, zwischen denen ein Stück zu ergänzen ist. Auch sonst ist der Schädel recht fragmentär, aber das Vorhandene ist z. Th. von vorzüglicher Erhaltung.

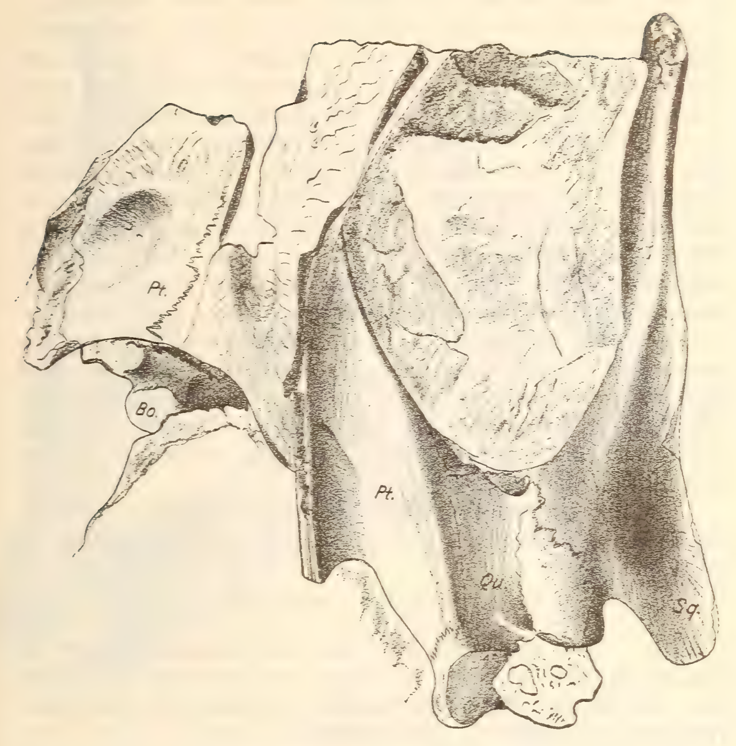
(Siehe die Textfigur 6 nebenstehend.)

Das hintere Stück besteht wesentlich aus den Knochen der Schädelbasis, den Pterygoiden und der linken Hälfte der Schläfenhöhlen-Umrandung.

Die Betrachtung der Unterseite bringt wichtigen Aufschluss über die Lage des Quadratum. Wir sehen hier den schmalen

[1]) Diese Zeitschrift, 1892, p. 967.

Textfigur 6.



Nothosaurus latissimus GÜRICH.
Das hintere Schädelfragmeut von unten.
Bo. = Basioccipitale, *Pt.* = Pterygoid, *Qu.* = Quadratum, *Sq.* = Squamosum.

Schläfenbogen nach hinten in einen auf der Unterseite auffallend ausgehöhlten, dreiseitigen Knochen übergehen, welcher weit nach hinten vorspringt, dann tief eingeschnürt ist und, wieder verbreitert, sich durch eine deutliche Naht mit jenem Knochen verbindet, welcher die Gelenkung mit dem Unterkiefer vermittelt. Nicht weniger deutlich ist aber dieser Gelenk-tragende Theil von dem Pterygoid abgesetzt. Eine ausgeprägte Naht läuft um den winkeligen Fortsatz, mit dem das Pterygoid sich an das Quadratum legt und verbindet sich vorn mit der oben erwähnten. Man sieht, dass dieser Theil des Quadratums das Pterygoid weithin unterlagert und mit seinem nach vorn verschmälerten Ende geradezu ihm eingefalzt ist; dieser stielförmige Fortsatz läuft in

derselben Rinne des Pterygoids wie das Epipterygoid und trifft mit diesem in einer geraden Contactfläche (ohne Sutur) zusammen.

Die Pterygoidea sind unterhalb der Knochen der Schädelbasis durch eine sehr zackige Naht verbunden. Sie bilden hier eine flache Platte, welche hinten bogig ausgerandet ist und einen Theil des Basioccipitale sowie den Hinterhauptscondylus sehen lässt. Eine ovale Vertiefung liegt jederseits der Naht; die Knochen sind hier stark gefurcht und gefasert. Die Grenze dieser Mittelplatte der Flügelbeine bildet jederseits, bogig gekrümmt, eine scharfe Leiste, welche auch hinten stark herausspringt, dann folgt eine Einsenkung und dann die gewölbte, dem Quadratum angelagerte Partie. Auf der rechten Seite (der linken der Textfigur 6) sind diese Theile weggebrochen. Man sieht hier deutlich, wie die in der Mediane zusammenstossenden Blätter der Pterygoidea sich gleichsam um die ursprünglich säbelförmig divergirenden Knochen herumgewickelt haben, denn dieser Kern tritt vollständig scharf begrenzt aus der splitterigen Bruchfläche heraus, so dass man ihn zunächst für einen anderen, selbstständigen Knochen halten möchte.

An der vorderen Bruchfläche des Schläfenbogens ist deutlich die Zusammensetzung aus zwei an einander gelegten Knochen zu beobachten.

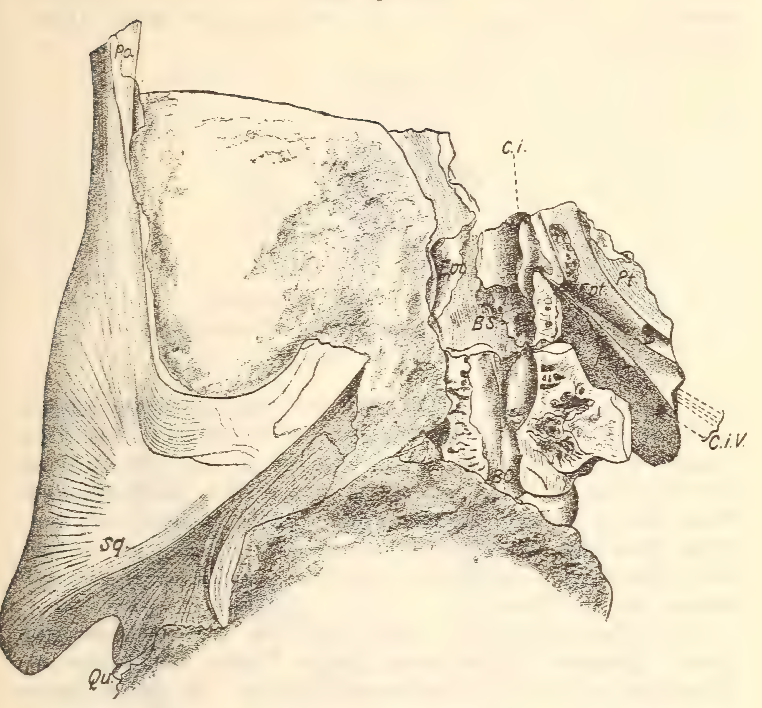
(Siehe Textfigur 7 nebenstehend.)

Von oben sieht man links den Schläfenbogen, soweit er erhalten ist und die durch das Squamosum gebildete Hinterecke, dann das Basioccipitale, Basisphenoid, Epipterygoid und einen Theil des Pterygoids von der Innenseite.

Das Basioccipitale zeigt links und rechts die breiten Articulationsstellen für das Exoccipitale, dazwischen den concaven, auf das Basioccipitale entfallenden Bodentheil der Schädelhöhle. Im Foramen magnum sehr eng erweitert sich die Fläche nach vorn und zerfällt in zwei durch eine mittlere (z. Th. weggebrochene) Aufwölbung geschiedene, längs gestreckte Vertiefungen. Der Knochen ist von schwammiger Textur, die Verbindung mit dem Basisphenoid nur locker.

Dieser Knochen ist stark beschädigt; es fehlt fast die ganze linke Hälfte, und auch rechts ist der Fortsatz des Basisphenoids, der sich mit dem Petrosum zu verbinden pflegt, abgebrochen. Dennoch lässt sich die ganze Form ziemlich genau ergänzen. Die hintere Hälfte schliesst sich in ihrer Bildung dem Basioccipitale an; sie enthält die Fortsetzung der beiden Längsmulden. Die vordere Hälfte zerfällt in eine mittlere, etwas erhabene und zugleich concave Partie, und in die schmäleren randlichen Zonen.

Textfigur 7.

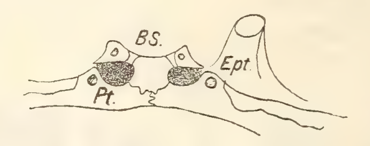


Nothosaurus latissimus Gürich.
Hinteres Schädelfragment von oben.
BO. = Basioccipitale, *BS.* = Basisphenoid, *Ept.* = Epipterygoid, *Pt.* = Pterygoid, *Sq.* = Squamosum, *Qu.* = Quadratum, *Po.* = Postorbitale, *C.i.* = Bahn der Carotis interna, *C.i.V.* = Bahnen der Carotis und anderer Gefässe im Pterygoid.

welche, etwas ausgehöhlt, jene begleiten, nach vorn sich verflachen, nach hinten mit den tiefen Seitenmulden in Verbindung stehen. Dieser vordere Theil entspricht der Hypophysis cerebri, die Kante, die ihn von der hinteren Partie trennt, der Sella turcica, aber weder ist diese stark erhaben, noch jene tiefer ausgehöhlt. Die Carotis, welche von der Hinterseite des Schädels kommt und bei lebenden Reptilien in das Basisphenoid, und zwar in die Hypophysealgrube eindringt, tritt hier, nachdem sie das Pterygoid durchzogen hat, in einen weiten, zwischen diesem und dem Basisphenoid verlaufenden Kanal, ohne den Körper des Basisphenoids zu durchbohren (Textfig. 8. Vergl. Taf. XI.

Fig. 4a). Ein kleiner Kanal durchzieht die Seiten des Praesphenoids, das Pterygoid ist von mehreren durchbohrt (Textfigur 9 oben).

Textfigur 8.



Nothosaurus latissimus.
Querschnitt durch das Basisphenoid.
BS. = Basisphenoideum, *Pt.* = Pterygoideum,
Ept. = Epipterygoideum.

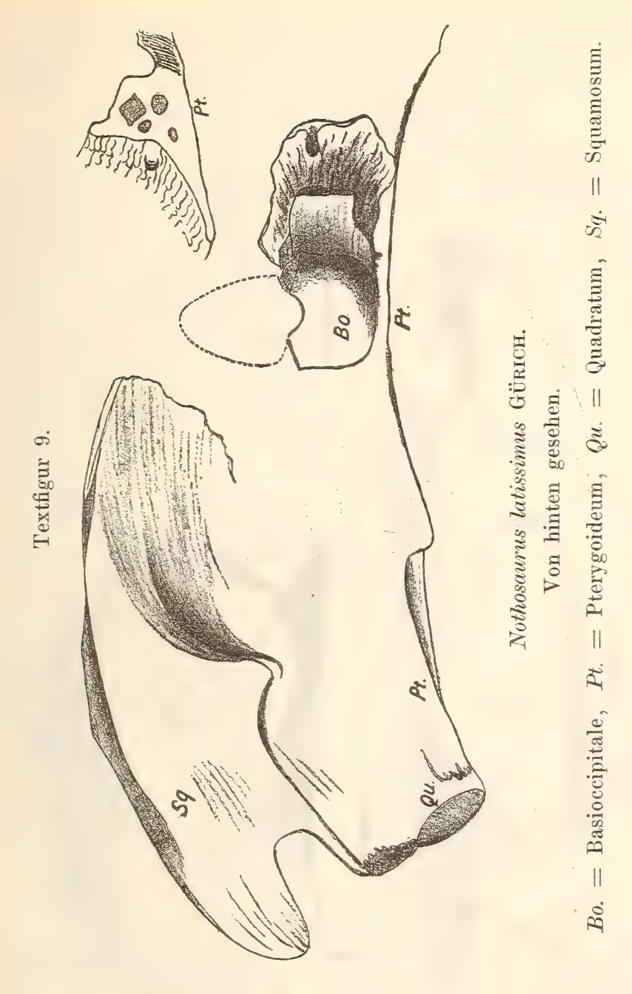
Die Epipterygoide (Columellen) sind nur in ihrem basalen Theile erhalten; links sieht man etwas mehr vom verschmälerten Schafte, rechts mehr von dem Sockel, der in eine tiefe Höhlung des Pterygoids eingefalzt ist und in einer ebenen, schief gestellten Fläche hinten endigt. Mit diesem verschmälerten, aber auch runderen Ende kam das Epipterygoid mit einem nach vorn gerichteten Forsatze des Quadratum in Contact, vorn wird es zu einer breiten, flachen Platte.

Die Pterygoidea kann man besser von der Unterseite studiren. Auffallend ist die breite, rissige Fläche, mit welcher sie gegen Basioccipitale und Basisphenoid abfallen. Mit dieser traten das ausgefallene Opisthoticum (Paroccipitale) und Prooticum (Petrosum) in Berührung, jedoch bleibt seitlich des Basioccipitale, wie Textfigur 2 zeigte, eine deutliche Vertiefung oder Lücke, in welcher die eustachischen Röhren zur Paukenhöhle aufsteigen.

Das Squamosum ist oben stark convex (der tiefen Höhlung auf der Unterseite entsprechend), die Hinterseite scharf abgesetzt. Eine Naht, welche eine weitere Theilung dieses breiten Knochens, etwa die Abgliederung eines Supratemporale (Mastoids) anzeigt, ist nirgends sichtbar; er ist überall gleichmässig fein und gleichsam radial gestreift. Nur ganz rechts scheint ein Fortsatz des Parietale flach aufgelagert zu sein. An der Hinterecke der Schläfengrube ist er flach wie eine Schwimmhaut zwischen den beigen Hauptzweigen gespannt. Vorn erkennt man das Hinterende des Postorbitale.

Von der Hinterseite gesehen zeigt der Schädel ein von allen mir bekannten Nothosauriern abweichendes Profil. Soweit das anhaftende Gestein zuliess, habe ich die Contouren in Textfigur 9 wiedergegeben.

Textfigur 9.



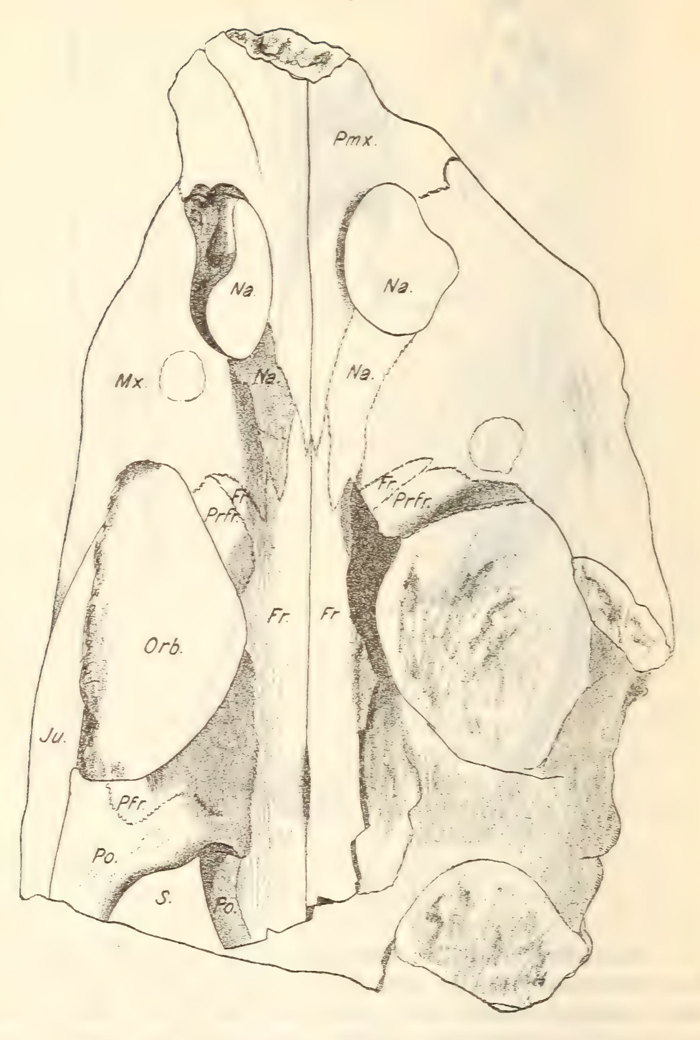
Nothosaurus latissimus GÜRICH.

Von hinten gesehen.

Bo. = Basioccipitale, *Pt.* = Pterygoideum, *Qu.* = Quadratum, *Sq.* = Squamosum.

Die Gelenkfacette des Quadratum liegt ein wenig tiefer als der Hinterhauptscondylus und ist von aussen oben nach innen unten geneigt, ziemlich steil. Man sieht das Squamosum bis an den Rand des Quadratum greifend, dann tief eingebuchtet, und nun in einem weiten Fortsatz nach aussen vorgezogen. Die Oeffnung und Umgrenzung der Paukenhöhle ist leider durch Gestein völlig verdeckt. Es bedarf aber keiner Erörterung, wie weit diese Bildung der Hinterseite des Schädels sich von der für *Nothosaurus* sonst angegebenen und auch von der in Textfigur 2 dargestellten unseres *N. marchicus* entfernt.

Textfigur 10.



Nothosaurus latissimus GÜRICH.
Vorderes Schädelfragment von oben.

Pmx. = Praemaxillare, *Na.* = Nasale (und Nasenlöcher), *Fr.* = Frontale, *Prfr.* = Praefrontale, *Pfr.* = Postfrontale, *Po.* = Postorbitale, *Ju.* = Jugale, *Mx.* = Maxilla superior, *S.* = Schläfengrube.

Nimmt man *Nothosaurus mirabilis* als Typus der Gattung an, so ist der Unterschied so gross, dass man füglich die GÜRICH'sche Art in eine selbstständige Gattung einreihen kann.

(Siehe Textfigur 10 nebenstehend.)

Das vordere Stück zeigt besonders auf der Oberseite die Abgrenzung der Knochen recht deutlich. Der interessanteste Zug ist, dass die Praemaxillen direct mit den Frontalien verbunden sind, wodurch die Nasalia ganz von einander getrennt werden. Diese sind kleine, schmale Knochen, welche vom Hinterrande der Narinen allmählich verschmälert nach hinten reichen und sich dort zwischen zwei zackige Frontalia einkeilen. Das leitet zu dem Verhalten bei *Pistosaurus* über. Auch die Oberkiefer senden einen spitzen Fortsatz nach hinten, der sich zwischen zwei Zacken des Frontale zwängt. Die Praefrontalia sind klein, erstrecken sich aber, wie man auf der breit gedrückten rechten Seite des Schädels sieht, noch ziemlich weit nach auswärts, längs des vorderen Augenhöhlenrandes.

Die Frontalia sind schmal, paarig und die Naht weicht in der Mitte fontanellenartig aus einander.

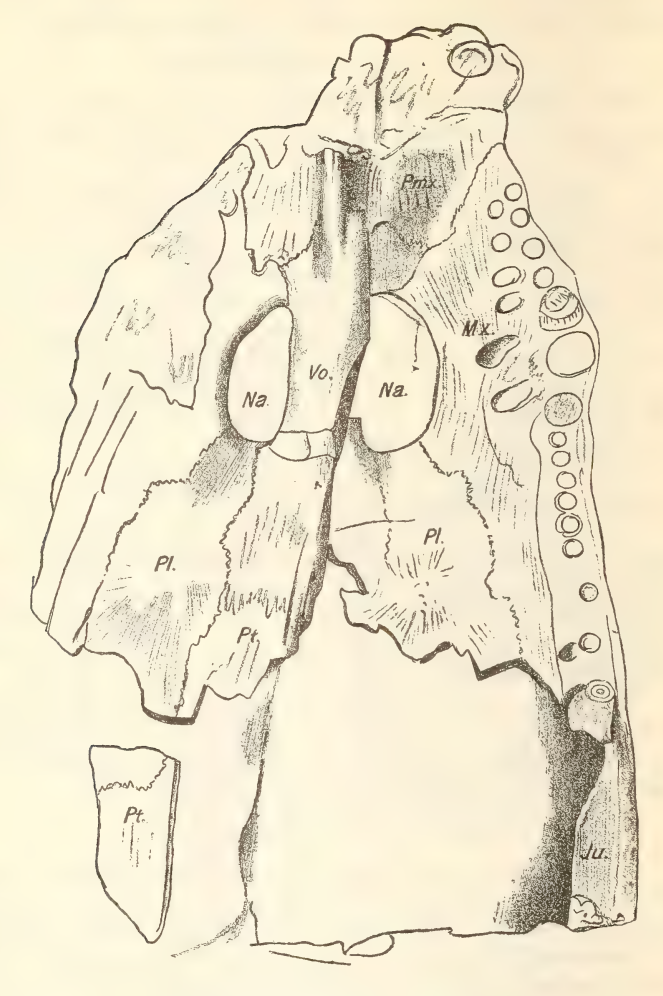
Die Brücke zwischen Schläfengruben und Augenhöhlen ist stark gewölbt und wird aus einem Postfrontale und einem Postorbitale zusammengesetzt. Das letztere legt sich auch mit einem Fortsatz neben das Frontale, begrenzt steil aufgewölbt die Schläfengrube vorn und zieht sich dann an ihrer Aussenseite nach hinten, durch eine gerade Naht deutlich vom Jugale abgesetzt.

Das Jugale, ein flach dreiseitiger Knochen, bildet den grössten Theil der äusseren Umrandung der Augenhöhle; die Grenze gegen den Oberkiefer verläuft von unweit des vorderen Winkels der Augenhöhle sehr schräg und flach nach hinten.

(Siehe Textfigur 11 auf pag. 376.)

Die Unterseite des Stückes ist weit mehr verletzt. Die Zwischenkiefer reichen nicht so weit nach hinten als auf der Oberseite, und die in ein Stück verschmolzenen Vomer springen nach vorn weit zwischen sie hinein. Dieser feste, unpaare, gewölbte Knochen trennt auch die inneren Nasenöffnungen, deren Aussenrand die Oberkiefer, deren Hinterrand z. Th. die Palatina bilden. Die Abgrenzung des Vomers gegen die Pterygoidea ist schlecht zu verfolgen. Im Oberkiefer stehen jederseits 16 Zähne, durch ein ziemliches Diastema von den grossen Zähnen des Zwischenkiefers getrennt; diesem Diastema entspricht eine Einbuchtung des Schnauzenrandes. Dann verbreitert sich diese wieder; es stehen im Oberkiefer zu Anfang 3 kleine Zähne, dann folgen

Textfigur 11.



Nothosaurus latissimus GÜRICH.

Vorderes Schädelfragment von der Unterseite.

Pmx. = Praemaxillare, *Mx.* = Maxillare, *Vo.* = Vomer, *Pl.* = Palatinum, *Pt.* = Pterygoideum, *Na.* = Nasenöffnung.

3 grosse, und zwar entspricht der mittlere, grösste auch der stärksten Verbreiterung. Hinter dieser Verbreiterung divergiren die Kieferäste gleichmässig; man zählt hier noch 9 Zähne resp. Alveolen. Sechs von ihnen sind sehr klein, eng gedrängt, die letzten drei etwas grösser und weiter gestellt. Nach innen von der Zahnreihe liegen seitlich und etwas nach hinten von einzelnen Zähnen grosse Löcher, in denen offenbar die Zahnkeime ausgebildet wurden. Dieses Verhalten entspricht genau dem Zahnersatz der Tejiden. Die Zähne sind auch nicht eigentlich thecodont, sondern die Wurzeln sind von Knochengewebe gleichsam emballirt und stehen durch dieses mit den Wänden der Zahnrinne in Verbindung; es leitet das zur pleurodonten Bezahnung über.

---

2. Die norddeutschen Geschiebe der oberen Juraformation.

Von Herrn MAX FIEBELKORN in Friedrichsfelde b. Berlin.

Hierzu Tafel XII—XXI.

Einleitung.

Die Geschiebe der Juraformation im norddeutschen Flachlande sind bisher noch keiner eingehenderen Bearbeitung unterzogen worden. Zwar sind schon vor längerer Zeit verschiedene Abhandlungen über Geschiebe des braunen Jura erschienen, jedoch behandeln dieselben fast sämmtlich nur locale Vorkommnisse. Selbst F. RÖMER gab in seiner „Lethaea erratica"[1] nur wenige kurze Bemerkungen über einige wichtige Arten derselben. Der Mangel einer Bearbeitung der Geschiebe des braunen Jura ist um so auffallender, als Material reichlich vorhanden ist und sich die Geschiebeblöcke dieser Abtheilung durch Häufigkeit und Erhaltungszustand der Petrefacten auszeichnen. Erst vor kurzer Zeit ist eine Bearbeitung der Geschiebe des mittleren Jura in Angriff genommen.

Ueber die Geschiebe des weissen Jura finden wir in der Literatur nur kurze Angaben und Notizen, und eine eingehendere Bearbeitung derselben war schon aus dem Grunde nicht möglich, als derartige Geschiebe fast überall selten sind und erst im Laufe der Zeit durch eifriges Sammeln ein einigermaassen umfangreiches Material zusammengebracht werden musste. Hierzu kommt, dass auch der Erhaltungszustand der Fossilien häufig recht viel zu wünschen übrig lässt.

Durch die Vereinigung des Materials mehrerer öffentlichen und privaten Sammlungen war es möglich, nachstehende Arbeit anzufertigen. Sie wurde begonnen und ausgeführt auf den Rath meines hochverehrten Lehrers, des Herrn Professor DAMES, dem ich an dieser Stelle für die gütige Anregung und Unterstützung, welche mir derselbe hierbei zu Theil werden liess, meinen aufrichtigen Dank mir auszusprechen erlaube. Ebenso gestatte ich

---

[1]) F. RÖMER. Lethaea erratica, p. 143 ff.

mir, den Herrn Geheimräthen Professor BEYRICH und Dr. HAUCHECORNE für gütige Ueberlassung des Materials des königl. Museums für Naturkunde resp. der königl. geologischen Landesanstalt zu Berlin, meinen besten Dank zu sagen. Schliesslich bin ich noch folgenden Herren Dank schuldig, welche theils durch Uebermitteiung von Material, theils durch freundliche Rathschläge meine Arbeit wesentlich gefördert haben: Prof. Dr. BRANCO in Tübingen, Lehrer FECHNER in Berlin. Prof. Dr. FRECH in Breslau, Dr. FUTTERER. Dr. JAEKEL, Dr. AUREL KRAUSE, Dr. G. MÜLLER in Berlin. Prof. Dr. REMELÉ in Eberswalde, Lehrer STEUSLOFF in Neu-Brandenburg.

Verzeichniss der benutzten Werke.

1830. C. H. v. ZIETEN. Die Versteinerungen Württembergs. Stuttgart.

1836. FR. A. ROEMER. Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirges. Hannover.

1837. FR. C. L. KOCH und W. DUNKER. Beiträge zur Kenntniss des norddeutschen Oolithgebirges und dessen Versteinerungen. Braunschweig.

1840. L. v. BUCH. Trois planches d'Ammonites.

1840. L. AGASSIZ. Études critiques sur les Mollusques fossiles. (Mémoire sur les Trigonies.) Neuchatel.

1849. FR. A. QUENSTEDT. Die Cephalopoden, mit Atlas. Tübingen.

1852. AMAND BUVIGNIER. Statistique géologique, minéralogique, minérallurgique et paléontologique du Département de la Meuse. Paris.

1856—58. OPPEL. Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands nach ihren einzelnen Gliedern eingetheilt und verglichen. Stuttgart.

1858. FR. A. QUENSTEDT. Der Jura. Tübingen.

1859. CH. CONTEJEAN. Étude de l'étage Kimméridien dans les environs de Montbéliard et dans le Jura. Paris.

1861. THURMANN et ÉTALLON. Lethaea Bruntrutana ou études paléontologiques sur le Jura bernois. Avec Atlas. Zürich.

1862. A. OPPEL. Paläontologische Mittheilungen aus dem Museum des kgl. bayer. Staates. Text nebst Atlas. Stuttgart.

1863. H. CREDNER. Ueber die Gliederung der oberen Juraformation und der Wealdenbildung im nordwestlichen Deutschland. Nebst einem Anhange über die daselbst vorkommenden Nerineen und Chemnitzien. Prag.

1863. W. A. OOSTER. Catalogue des Cephalopodes fossiles des Alpes suisses avec la déscription et les figures des espèces remarquables. (Pétrifications remarquables des Alpes suisses.) Genève.

1864. HERMANN CREDNER. Die *Pteroceras*-Schichten der Umgegend von Hannover. Diese Zeitschrift, Bd. XVI.

1864. WAAGEN. Der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz, verglichen nach seinen paläontolog. Horizonten München.

1864. KARL v. SEEBACH. Der hannoversche Jura. Berlin.

1865. WAAGEN. Versuch einer allgemeinen Classification der Schichten des oberen Jura. München.
1865. SADEBECK. Die oberen Jurabildungen in Pommern. Diese Zeitschrift, XVII, p. 651.
1866. P. DE LORIOL et E. PELLAT. Monographie paléontologique et géologique de l'étage portlandien des environs de Boulogne-sur-mer. Genève.
1867. MŒSCH. Geologische Beschreibung des aargauer Jura und der nördlichen Gebiete des Canton Zürich. Bern.
1868. P. DE LORIOL et G. COTTEAU. Monographie paléontologique et géologique de l'Étage portlandien du Département de l'Yonne. Paris.
1871. FR. A. QUENSTEDT. Die Brachiopoden. Nebst einem Atlas von 25 Tafeln. Leipzig.
1872. P. DE LORIOL, E. ROYER, H. TOMBECK. Déscription géologique et paléontologique des étages jurassiques supérieurs de la Haute-Marne. Paris.
1873. M. DE TRIBOLET. Recherches géologiques et paléontologiques dans le Jura supérieur. Neuchâtelois-Zürich.
1873. NEUMAYR. Die Fauna der Schichten des *Aspidoceras acanthicum.* Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, Bd. 5, Hft. 1.
1874. D. BRAUNS. Der obere Jura im nordwestlichen Deutschland von der oberen Grenze der Ornatenschichten bis zur Wealdenbildung, mit besonderer Berücksichtigung seiner Molluskenfauna. Braunschweig.
1874. P. DE LORIOL et E. PELLAT. Monographie paléontologique et géologique des étages supérieurs de la formation jurassique des environs de Boulogne-sur-mer. Paris.
1874. M. DESLONGCHAMPS. Brachiopodes. (Paléont. franç. ou déscript. des fossiles de la France continuée par une réunion de paléontologistes sous la direction d'un comité spécial. I série. Animaux invertébrés. Terrain jurassique. Liv. 29.) Paris.
1875. ERNEST FAVRE. Déscription des fossiles du terrain jurassique de la montagne des Voirons (Savoie). Mém. de la soc. paléont. suisse, Vol. II, Genève.
1876—78. P. DE LORIOL. Monographie paléontologique des couches de la zone à *Ammonites tenuilobatus* (Badener Schichten) à Baden (Argovie). Mém. de la soc. paléontol. suisse. Genève.
1876. M. DE TRIBOLET. Sur les terrains jurassiques supérieurs de la Haute-Marne comparés à ceux du Jura suisse et francais. Extrait du bulletin de la société géologique de France, 3e serie, Tome IV, p. 259; séance du 7 Febrier.
1876. ERNEST FAVRE. Déscription des fossiles du terrain oxfordien des Alpes Fribourgeoises. Mém. de la Soc. paléont. suisse, Vol. III. Genève.
1877. ERNEST FAVRE. La zone à *Ammonites acanthicus* dans les Alpes de la Suisse et de la Savoie. Mém. de la soc. paléont. suisse, Vol. IV. Genève.
1878. C. STRUCKMANN. Der obere Jura der Umgegend von Hannover. Hannover.
1879. F. FONTANNES. Déscription des Ammonites des calcaires du château de Crussol. Lyon et Paris.

1880. Ernest Favre. Déscription des fossiles des couches tithoniques des Alpes Fribourgeoises. Mém. de la soc. paléont. suisse, Vol. VI. Genève.
1880—81. P. de Loriol. Monographie paléontologique des couches de la zone à *Ammonites tenuilobatus* (Badener Schichten) d'Oberbruchsitten et de Wangen (Sollure). Mém. de la soc. paléont. suisse, Vol. VII—VIII. Genève.
1884. S. Nikitin. Die Cephalopodenfauna des Gouvernements Kostroma. St. Petersburg. (Mit Literatur.)
1885. Fr. A. Quenstedt. Handbuch der Petrefactenkunde. Tübingen.
1885. H. Haas. Étude monographique et critique des Brachiopodes rhétiens et jurassiques des Alpes vaudoises et des contrées environnantes. Mém. de la soc. paléont. suisse, Vol. XI.
1885. M. Deslongchamps. Brachiopodes. (Paléont. franç. ou déscript. d. foss. de la France continuée par une réunion de paléontologistes sous la direction d'un comité spécial, I série. Animaux invertébrés. Terrain jurassique. Liv. 77.) Paris.
1886—88. P. de Loriol et E. Bourgeat. Études sur les mollusques des couches coralligènes de Valfin (Jura). Mém. de la soc. paléont. suisse, Vol. XIII—XV. Genève.
1887—88. Fr. A. Quenstedt. Die Ammoniten des schwäbischen Jura, III. Band mit Atlas. Stuttgart.
1889—92. P. de Loriol et E. Koby. Études sur les mollusques des couches coralligènes inférieures du Jura bernois. Mém. de la soc. paléont. suisse, Vol. XVI—XIX. Basel u. Genève.
1890. A. Michalski. Die Ammoniten der unteren Wolga-Stufe. St. Petersburg.
1891. Hippolyt J. Haas. Kritische Beiträge zur Kenntniss der jurassischen Brachiopoden-Fauna des schweizerischen Juragebirges und seiner angrenzenden Landestheile. Abh. der schweiz. paläont, Gesellsch., Bd. XVII—XVIII. Zürich.

Literatur.

Entsprechend dem seltenen Vorkommen der Geschiebe der oberen Juraformation finden wir dieselben in der Literatur nicht häufig erwähnt. Hin und wieder begegnen wir Andeutungen über dieselben, müssen dabei jedoch berücksichtigen, dass von Autoren, welche das Kelloway zum oberen Jura rechnen, auch Gesteine, die gewöhnlich dem braunen Jura zugezählt zu werden pflegen, unter der Bezeichnung „Geschiebe des oberen Jura“ verstanden sein können.

Der erste Forscher, welcher der Geschiebe des weissen Jura Erwähnung thut, ist v. Klœden[1]), der über weisse Kalkmassen von vollkommen oolithischer Structur berichtet; über ihre geolo-

[1]) v. Klœden. Beiträge zur mineralogischen und geognostischen Kenntniss der Mark Brandenburg, Berlin 1833—37, Stück VI—X, p. 68

gische Stellung giebt er zwar nichts an, jedoch gehören sie unzweifelhaft zu den Geschieben des oberen Jura. Auch noch an anderer Stelle nennt er[1]) Geschiebe des weissen Jura und zählt gleichzeitig eine Anzahl von Versteinerungen aus ihnen auf. Leider beruhen seine Angaben bekanntlich vielfach auf Irrthümern, da er Petrefacten anderer Gegenden mit Geschiebe-Versteinerungen vermengte. In demselben Jahre führte er schliesslich in einer Arbeit[2]) bei Besprechung von *Hippopodium ponderosum* Sow. an, dass „diese Versteinerung in Fragmenten auch unter den Geschieben der Mark aus demselben Gesteine wie in Fritzow bestehend vorkommt". Mehrere Jahre später erwähnt dann auch LEOPOLD VON BUCH[3]) Geschiebe des oberen Jura, von denen „höchst selten Spuren unter den Geschieben vorkommen", und längere Zeit darauf berichtete BEYRICH der geologischen Gesellschaft[4]) von Geschieben des mittleren Jura. 1860 erwähnte ferner R. ANDRÉE[5]) Geschiebe aus dem oberen Jura, ohne auf sie jedoch näher einzugehen. 1861 kam schliesslich BEYRICH[6]) in der geologischen Gesellschaft noch einmal auf die Geschiebe des oberen Jura zu sprechen und führte an: „Weisse Jurakalke, theils oolithisch mit Korallen, Nerineen und planulaten Ammoniten, theils dicht, zuweilen thonig, mit *Exogyra virgula* und anderen Arten der Kimmeridgebildungen."

Die erste ausführlichere Beschreibung der Malmgeschiebe finden wir zwei Jahre später in einer Arbeit RÖMER's[7]). Dieser Autor kennt schon 3 petrographisch verschiedene Arten der Geschiebe des weissen Jura:

1. Sandigen grauen Kalk mit verkieselten grossen Planulaten. Er gehört zum Etage corallien D'ORBIGNY's.

2. Weissen oolithischen Kalkstein mit *Nerinea fasciata* VOLTZ, dem Etage corallien D'ORBIGNY's angehörig.

3. Grauen Kalkmergel mit *Exogyra virgula*, einer glatten,

---

[1]) v. KLŒDEN. Versteinerungen der Mark Brandenburg, Berlin 1834.

[2]) Derselbe. Ueber eine Lagerung oolithischen Kalkes in der Nähe von Fritzow bei Kammin in Pommern. KARSTEN's Archiv, 1834, VII, p. 125.

[3]) L. v. BUCH. Beiträge zur Bestimmung der Gebirgsformationen in Russland. Ebendaselbst, 1841, XV, p. 47.

[4]) Diese Zeitschrift, 1853, V, p. 618.

[5]) R. ANDRÉE. Zur Kenntniss der Jurageschiebe von Stettin. Diese Zeitschr. 1860, XII, p. 573.

[6]) Diese Zeitschr., 1861, XIII, p. 145.

[7]) RÖMER. Ueber die Diluvialgeschiebe von nordischen Sedimentärgesteinen in der norddeutschen Ebene etc. Diese Zeitschr., 1862, XIV, p. 575.

runden Serpel und einem an *Rhynchonella ringens* erinnernden Brachiopod. Er gehört zum oberen weissen Jura.

Die Zahl der von F. Römer angeführten Versteinerungen wurde später durch zwei von v. Quenstedt erwähnte Brachiopoden vom Kreuzberge bei Berlin vermehrt: *Terebratula trigona*[1]) und *T. lampas*[2]). Mehrere Jahre darauf legte ferner Dames[3]) der geologischen Gesellschaft ein Geschiebe von weissem Jura von Rixdorf vor. Es war ein braun-grauer, mürber Sandstein mit *Ammonites* cf. *biplex* und einer Trigonie aus der Familie der Clavellaten. Aus den Versteinerungen schloss der Redner auf Zugehörigkeit des Geschiebes zum Kimmeridge; gleichzeitig erklärte er die grosse Seltenheit dieser Geschiebe des weissen Jura durch ihre mürbe Beschaffenheit. 1881 trug Remelé[4]) derselben Gesellschaft von einem bisher noch nie als Geschiebe gefundenen Stücke Fritzower Jurakalkes aus den Geröllen des unteren Diluvialgrandes bei Eberswalde vor. Das Gestein glich nach den Auslassungen des Vortragenden am meisten dem Kalke von Grimmen bei Gülzow. Remelé führte gleichzeitig folgende Versteinerungen aus diesem Kalke an:

Pecten cf. *strictus*, *Astarte plana*, *Trigonia suprajurensis*[5]).

Einige Jahre später kam wieder ein umfassenderer Bericht über die Geschiebe des oberen Jura von Römer[6]) heraus, der sich jedoch nicht wesentlich von dem früheren desselben Autors unterscheidet. Römer nimmt das von Dames erwähnte Geschiebe von Rixdorf auf und hält es jetzt für fraglich, ob das Gestein zum Etage corallien d'Orbigny's oder zum Kimmeridge gehört. Ausserdem erwähnt er ein von Liebisch bei Rixdorf gefundenes Geschiebe mit *Pteroceras oceani* und *Terebratula subsella* Leym. von weissem, anscheinend dichtem, in Wirklichkeit aber äusserst feinkörnigem oolithischem Kalke, der in das Mittel-Kimmeridge gehört. Das Gestein, dessen Heimath nicht bekannt sei, stimme petrographisch nicht mit den Bildungen bei Hannover überein.

Eine letzte Angabe über die Geschiebe des oberen Jura finden wir schliesslich in der von Berendt und Dames herausgegebenen „Geognostischen Beschreibung der Umgegend von Berlin“[7]), in welcher die bei Berlin gemachten Funde zusammengestellt sind.

---

[1]) v. Quenstedt, Die Brachiopoden, 1871, p. 96, tf 38, f. 107.
[2]) Ebendort, p. 341, tf. 47, f. 5.
[3]) Diese Zeitschr., 1874, XXVI, p. 374.
[4]) Ebendort, 1881, XXXIII, p. 702.
[5]) vergl. dazu pag. 409 unter *Trigonia hybrida* Ag.
[6]) Römer, Lethaea erratica, p. 148 u. 149.
[7]) Abhandl. zur geolog. Specialkarte von Preussen u. den Thür. Staaten, Berlin 1885, Bd. VII, Heft 1.

Verbreitung der Geschiebe.

Sämmtliche Geschiebe des oberen Jura, welche bis jetzt gefunden sind, entstammen den Provinzen Pommern und Brandenburg, sowie dem Grossherzogthum Mecklenburg. In letzterem sind sie bis jetzt nur in der Nähe von Neu-Brandenburg in einigen Stücken vorgekommen, während sie in den beiden anderen Provinzen häufiger sind. Als besonders gute Fundstätten in Brandenburg sind zu nennen: Berlin (Kreuzberg), Rixdorf und Eberswalde. Die Aufschlüsse am Kreuzberge sind jedoch leider ganz verschwunden, und in Rixdorf werden sie im Vergleich zu früher zu industriellen Zwecken nur noch wenig ausgebeutet. Rixdorf liefert daher verhältnissmässig nur noch wenige Geschiebe. Die Gruben von Eberswalde sind besonders dadurch interessant, dass sich fast sämmtliche Geschiebe des oberen Jura, welche dort gefunden worden sind, als typisch Fritzower Gestein erkennen lassen, während andere Geschiebe des weissen Jura ganz zu fehlen scheinen oder doch jedenfalls sehr selten sind. Diese Erscheinung ist um so auffälliger, als Geschiebe von Fritzower Herkunft fast nur aus dieser Gegend bekannt sind.

Bedeutend reicher an Material als die brandenburgischen Aufschlüsse sind die Fundpunkte in Pommern. Hier ist zunächst Kalkofen bei Lebbin zu nennen, von dem mehrere Stücke stammen. Ausserdem hatte Herr Dr. G. Müller in Berlin die Freundlichkeit, mich auf die Aufschlüsse von Retzin, unweit der Bahnstation Grambow zwischen Stettin und Pasewalk, aufmerksam zu machen, in welchen Geschiebe des weissen Jura sich in reicher Fülle zeigten, wie auch das dorther stammende Material der kgl. geologischen Landesanstalt zu Berlin bewies. Das häufige Vorkommen dieser für das norddeutsche Flachland so seltenen Geschiebe bei Retzin erregte in mir den Wunsch, den Ort mit seinen Aufschlüssen kennen zu lernen, und ich konnte ihn um so besser zur Ausführung bringen, als Herr G. Müller die Güte hatte, mich in die dortigen Gruben zu führen, wofür ich ihm nochmals meinen besten Dank sage.

Der Boden um Retzin wird von unterem Mergel gebildet, welchem der obere Mergel, kleine Kuppen bildend, inselartig aufgelagert ist, getrennt von ihm durch untere Sande, wodurch eine deutliche Sonderung beider Mergel von einander möglich ist. Bisweilen ist der untere Mergel durch Glacialschub in die Höhe gepresst und bildet dann mit den ihn überlagernden Sanden und oberem Mergel nicht unbeträchtliche Erhöhungen. Die tiefer gelegenen Flächen werden vielfach von Mooren aus-

gefüllt, welche jetzt jedoch von den Einwohnern von Retzin durch Moorkultur zum grössten Theil für den Ackerbau gewonnen sind.

Um den zu diesem Zwecke nöthigen Mergel zu gewinnen, sind in der Nähe des Dorfes mehrere grosse Gruben angelegt, eine ca. 500 m nördlich von Retzin, zwei andere westlich, dem Dorfe etwas näher.

In der nördlichen Grube, die uns ein schönes Profil durch die Diluvialschichten bot, waren von den Arbeitern die Steine zusammengehäuft worden, und hier hatte Herr G. Müller wenige Jahre vorher das reiche Material der kgl. geologischen Landesanstalt gesammelt. Zu unserem Erstaunen fanden wir jetzt verhältnissmässig wenig; die Ausbeute bestand in ca. 6 Blöcken. Eine Erklärung dafür fand sich einerseits darin, dass viele Blöcke, dem Wechsel der Temperatur ausgesetzt, bei ihrer mürben Beschaffenheit zerfallen sein mochten, andererseits jedoch in dem Umstande, dass fast alle Blöcke, welche früher gefunden waren, nachweislich dem unteren Mergel entstammten. Da nun die Grube beim weiteren Gewinnen des Mergels den unteren verlassen hatte und in den oberen eingedrungen war, so war die Seltenheit derartiger Geschiebe nicht auffällig. Durch das häufige Vorkommen der Geschiebe des weissen Jura im unteren und ihre geringe Häufigkeit im oberen Mergel bei Retzin wird die Seltenheit derselben an anderen Fundpunkten, besonders in Brandenburg, erklärt, da hier der obere Mergel bekanntlich grosse Plateaus bildet und Einschnitte in den unteren Mergel verhältnissmässig selten sind.

In den beiden anderen Gruben fanden sich ebenfalls mehrere Blöcke der oberen Juraformation. Besonders auffallend war mir an ihnen in allen drei Gruben ihre Grösse, durch welche sie die Blöcke, deren Fundpunkt südlicher lag, bei Weitem übertrafen.

Das Ergebniss der Excursion war somit folgendes:

1. Die Geschiebe des oberen Jura sind bei Retzin bei Weitem häufiger als an anderen Fundpunkten und übertreffen die weiter südlich gefundenen Blöcke meist bedeutend an Grösse;

2. Die Geschiebe des weissen Jura kommen häufiger im unteren Geschiebemergel vor; im oberen sind sie selten. Hierdurch erklärt sich, zusammen mit ihrer mürben Beschaffenheit, die Seltenheit derselben an anderen Fundpunkten.

Heimath der Geschiebe.

Mit Ausnahme des Kalkzuges der oberen Juraformation, welcher sich von Fritzow über Klemmen bis Bartin bei Colberg erstreckt, ist keine Gegend bekannt, in welcher Gesteine anstehen,

die mit den Geschieben des oberen Jura identificirt werden können. Die Beobachtung jedoch, dass die Malmgeschiebe sich nur in Pommern, Brandenburg und Mecklenburg gefunden haben, weist uns zur Auffindung des Ursprungsortes derselben in den Norden dieser drei Bezirke und zwar werden wir dabei besonders Retzin im Auge behalten müssen. Wir sind somit zu der Annahme genöthigt, dass die Heimath unserer Geschiebe des weissen Jura wahrscheinlich in der Nähe der Odermündungen zu suchen sein wird; vielleicht ist auch der Untergrund von Retzin von solchen Kalken gebildet, was um so wahrscheinlicher wird, als die Grösse der Blöcke bei der mürben Beschaffenheit derselben keinen weiten Transport voraussetzen lässt.

Petrographische Beschreibung der Geschiebe.

Unter den Geschieben des oberen Jura können wir zwei Haupttypen unterscheiden:

I. Geschiebe des Fritzower Jura.
II. Geschiebe unbekannter Herkunft.

I. Geschiebe des Fritzower Jura.

Es liegt eine Anzahl von Blöcken vor, deren petrographischer wie faunistischer Habitus Fritzow als Heimath derselben kennzeichnet. Bemerkenswerth unter ihnen ist ein blau-grauer, poröser Kalk mit hin und wieder eingebetteten dunklen Glaukonitkörnchen. Versteinerungen sind in Gestalt von Steinkernen in ihm häufig. Das Gestein stimmt in petrographischer Hinsicht völlig mit einem von SADEBECK[1]) von Fritzow her beschriebenen Kalke überein. Auffallend ist jedoch, dass nach Angabe dieses Autors sich in dem blau-grauen Kalke bei Fritzow von Versteinerungen nur Bruchstücke von *Cidaris*-Stacheln und unbestimmbare Reste von Muscheln finden, während die beiden aus den Geschieben stammenden Blöcke 13 Arten in zahlreichen Exemplaren enthalten. Indessen macht schon SADEBECK darauf aufmerksam, dass das Vorkommen des blauen Kalkes bei Fritzow auf eine losgerissene Scholle zurückzuführen sein dürfte, so dass die beiden Geschiebeblöcke wahrscheinlich an einer anderen Stelle vom anstehenden Gestein losgerissen sind, an der Petrefacten im Kalke häufiger waren.

Geschiebe von Fritzower Kalk haben sich besonders häufig bei Eberswalde gefunden, aber auch von Lebbin und Marienwerder sind sie bekannt.

---

[1]) Diese Zeitschrift, 1865, XVII, p. 654.

II. Geschiebe unbekannter Herkunft.

Unter ihnen können wir drei Geschiebearten unterscheiden, je nachdem die Kalke oolithisch, dicht oder sandig ausgebildet sind.

1. Oolithische Kalke.

Die oolithischen Geschiebe des oberen Jura treten in zwei Ausbildungsweisen auf, indem die Körner entweder makroskopisch deutlich sichtbar sind, oder eine so geringe Grösse besitzen, dass das Gestein fast dicht erscheint. Beide Gesteine sind auch faunistisch von einander verschieden und werden charakterisirt: das eine durch das Vorkommen von Nerineen, das andere durch das Auftreten von *Pteroceras oceani* Brgt.

a. Oolithischer Kalk mit Nerineen.

Die Körner des Gesteins sind abgerundet, von unregelmässiger Form und stets ohne Lupe deutlich zu erkennen. Sie erreichen bisweilen einen Durchmesser von 1 mm und darüber. Die Farbe wechselt vom Weissen bis zum Gelbbraunen, die Härte ist nicht bedeutend. Die Versteinerungen sind meist mit der Schale erhalten; Steinkerne sind verhältnissmässig selten. Die Schalen der Petrefacten sind grösstentheils in gelblichen Kalkspath verwandelt und treten auf den Bruchflächen der Geschiebestücke dadurch deutlich hervor. Die Blöcke dieser Kalkart erreichen bei der geringen Festigkeit des Materials keinen bedeutenden Durchmesser. Leitfossilien des Kalkes sind Nerineen, besonders *Nerinea fasciata* Voltz. und *Terebratula ventroplana* A. Römer. Bei Berlin und Retzin. Nicht häufig.

An diese Kalkart schliessen sich folgende zwei Abarten an:

1. Ein mürber, oolithischer Kalk von braun-rother Farbe ohne Versteinerungen. Von ihm ist bis jetzt nur 1 Stück von Dr. A Krause in Rixdorf gefunden worden.

2. Das Gestein ist ein bräunlich blauer oolithischer Kalk mit *Gervillia* sp., deren Schalen stark angefressen und mit einem weissen Ueberzuge bedeckt sind, so dass eine Bestimmung der Art nicht möglich ist. In einem Stücke von mir bei Retzin gefunden.

b. Oolithischer Kalk mit *Pteroceras oceani.*

Weicher, feinkörniger, gelblich weisser, oolithischer Kalk. Versteinerungen sind in ihm sparsam, ihre Schalen haben sich häufig in Kalkspath verwandelt, der auch nicht selten in Gestalt von schön weingelb gefärbten, flächenreichen Krystallen die Höhlungen im Gestein ausfüllt. Hierhin gehört ein von Th. Liebisch bei Rixdorf gefundenes Gesteinsstück mit *Pteroceras*

oceani[1]). Leitfossilien für den Kalk sind *Pterocerus oceani* Brgt. und *Terebratula subsella* Leym. Wenige Stücke vom Kreuzberg und von Rixdorf bei Berlin und von Retzin.

2. Dichte Kalke.

Sie zerfallen in drei Gesteinstypen, welche durch das Vorkommen von *Anisocardia parvula* A. Römer, *Exogyra virgula* Défr. und *Gervillia ventricosa* D. et K. ausgezeichnet sind.

a. Dichter, weisser Kalk mit *Anisocardia parvula*.

Ein schneeweisser bis gelblich weisser Kalk mit zahlreichen Versteinerungen, deren Schalen nicht selten erhalten und in Kalkspath verwandelt sind. Leitfossilien für ihn sind: *Cucullaea Damesi* Fiebelkkorn, *Anisocardia parvula* A. Römer, *Pholadomya concentrica* A. Römer, *Pleuromya elongata* v. Münst., *Corbula Deshayesea* Buv. An allen Fundpunkten häufig.

Zu diesem Gestein gehört ein grau-weisser, mürber Kalkmergel mit denselben Versteinerungen wie obiger Kalk. Ein Stück von Lieder in Rixdorf gefunden.

b. Grauer Kalkmergel mit *Exogyra virgula*.

Das Gestein ist ein blau-grauer Kalkmergel, der beim Zerschlagen in scharfkantige Stücke zerspringt. Bei der Verwitterung nimmt er eine schmutzig gelb-graue Farbe an. Versteinerungen sind in dem Kalke häufig, jedoch gewöhnlich in Gestalt von Steinkernen und schlecht erhalten Als Leitfossilien sind für dieses Gestein zu nennen: *Rhynchonella pinguis* A. Röm., *Exogyra virgula* Défr., *Protocardia morinica* P. de Loriol, *Aporrhais cingulata* D. et K., *Serpula* cf. *flagellum* v. Münster, *Serpula socialis* Goldf. An allen Fundpunkten häufig.

Zu diesem Gestein gehört ein mürber, braun-grauer Kalk mit zahlreichen Exemplaren von *Serpula quadrilatera* Goldf. und *Exogyra virgula* Défr. Gefunden am Kreuzberge bei Berlin und bei Rixdorf.

c. Grau-gelber Kalkmergel mit *Gervillia ventricosa*.

Dichter, grau-gelber Kalkmergel mit eingelagerten Quarz- und Glaukonitkörnchen. Versteinerungen sind in ihm häufig, jedoch meist in Gestalt von Steinkernen. Sie besitzen sämmtlich eine braun-rothe Farbe. Leitfossilien für den Kalk sind: *Gervillia ventricosa* D. et K. und *Exogyra virgula* Défr. Ein Stück, von v. Kœnen 1 Meile südlich von Küstrin gefunden.

---

[1]) Römer, Lethaea erratica, p. 149.

3. Sandige Kalke.

Römer hat sie zusammengefasst unter der Bezeichnung:

Sandiger braun-grauer Kalk mit grossen Planulaten.

Der Sandgehalt des Gesteins nimmt bisweilen so zu, dass es ein kalkiger Sandstein wird. Kleine Glaukonitkörner sind dem Gesteine häufig eingelagert. Leitfossilien dieses Kalkes sind: Grosse Planulaten, *Ostrea multiformis* D. et K., *Exogyra virgula* Défr., *Trigonia Bronni* Ag., *Serpula* cf. *flagellum* v. Münst. An allen Fundpunkten; bei Rixdorf und Retzin besonders häufig.

Paläontologischer Theil[1]).

A. Anthozoa.

Isastraea cf. *helianthoides* Goldf.

Taf. XII, Fig. 1.

1836. *Astraea helianthoides* Römer. Ool.-Geb., p. 22, t. 1, f. 4.
1838. — — — Goldf. Petref. Germ., I, p. 61, t. 22, f. 4.
1858. — — — Quenstedt. Jura, p. 704, t. 85, f. 10—11.
1885. — — — Quenst. Handb. d. Petrefactenk., p. 1002, t. 81, f. 10—11.

Die mikroskopische Untersuchung des mir vorliegenden Exemplares ist durch die gänzliche Verwandlung desselben in Kalkspath verhindert; ebenso ist aber auch die makroskopische Untersuchung desselben dadurch wesentlich erschwert, dass die Oberfläche des Stockes stark abgerieben ist. Eine auch nur annähernd zutreffende Bestimmung des Exemplares wäre daher kaum möglich,

---

[1]) Im Folgenden sind im Verzeichnisse der Synonyma nur solche Werke angeführt, welche gute Diagnosen oder deutliche Abbildungen geben. Von einer kritischen Betrachtung der Synonyma ist abgesehen, da das verhältnissmässig geringe Material, welches vorlag, zu Vergleichen nicht ausreichend erschien.

Im Nachstehenden sind, entsprechend der Eintheilung, pag. 386, folgende Abkürzungen angewandt:

I. für die Geschiebe des Fritzower Juras.
II 1 a. für den oolithischen Kalk mit Nerineen.
II 1 b. desgl. mit *Pteroceras oceani*..
II 2 a. für den dichten weissen Kalk mit *Anisocardia parvula*.
II 2 b. für den grauen Kalkmergel mit *Exogyra virgula*.
II 2 c. für den grau-gelben Kalkmergel mit *Gervillia ventricosa*.
III. für den sandigen braun-grauen Kalk mit grossen Planulaten.

Ferner bedeutet:

ss das Vorhandensein von 1 Exemplar.
s desgl. von 2—3 Exemplaren.
h desgl. von 4—7 „
hh desgl. von über 7 „

wenn nicht zum Glücke, wie auch unsere Figur zeigt, einige Kelche rechts unten sich besser erhalten hätten. Bei der Untersuchung derselben zeigte sich, dass sie grosse Aehnlichkeit mit solchen besitzen, wie sie QUENSTEDT im Handb. d. Petref. (t. 81, f. 11) als kleinzellige Varietät von *Astraea helianthoides* abgebildet hat. Da, wie bemerkt, eine weitere Untersuchung meines Exemplares nicht möglich ist, stelle ich dasselbe mit Vorbehalt zu der von QUENSTEDT angeführten Art.

II 1 b. — ss.

B. Brachiopoda.

Lingula ovalis Sow.

Taf. XII, Fig. 2.

1812. *Lingula ovalis* SOWERBY. Min. Conch., t. 19, f. 4.
1874. — — — LORIOL et PELLAT. Form. jur. de Boul. s. M., II, p. 242, t. 25, f. 27—28.

Umriss fast regelmässig oval, nach dem Wirbel hin ein wenig verschmälert und vorn abgestutzt. Stirnseite abgerundet. Die Schale wenig gewölbt. Wirbel sehr klein, dicht am Vorderrande gelegen. Auf der Schale zahlreiche, deutlich ausgebildete concentrische Streifen, welche durch ziemlich regelmässige Zwischenräume von einander entfernt sind.

An der Zugehörigkeit des mir vorliegenden Exemplares zu obiger Art kann trotz der Kleinheit desselben kein Zweifel bestehen, da es alle Merkmale der genannten Species deutlich erkennen lässt.

III. — s.

Terebratula subsella LEYM.

Taf. XII, Fig. 3—5.

1846. *Terebratula subsella* LEYM. Stat. géol. de l'Aube, t. 9, f. 12.
1865. — — — SADEBECK. Jura in Pommern. Diese Zeitschrift, 1865, XVII, p. 663 (s. d. Syn.).

Schnabel weit übergebogen mit grossem Foramen. Der Schlosskantenwinkel variirt von nahezu einem rechten bis zu einem stumpfen Winkel. Die Arealfalte kurz und stumpf. In der Mitte der Stirn zwei Falten, zwischen denen der Stirnrand concav zur kleineren Klappe eingebogen ist. Der Umriss wechselt vom länglich Ovalen zum Kreisrunden. In die Länge gezogene und stark gewölbte Formen mit zwei deutlichen Falten in der Stirn bilden den Typus der Art (Fig. 3). Ein flacheres, mehr kreisrundes Exemplar zeigt Figur 4. In Figur 5 sehen wir ein Exemplar von nicht normaler Grösse.

II 1 b. — ss. II 2 a. — s.

Terebratula sp.

Taf. XII, Fig. 6.

Die Stellung dieser ovalen, gewölbten Form, welche noch gerade eine schwache Andeutung von Stirnfalten erkennen lässt, ist zweifelhaft. Das Exemplar gehört seinen Merkmalen nach sicher zu der *Terebratula orbiculata* Römer [1]), einer Art, welche jedoch als Sammelname gleichartig ausgebildeter Exemplare verschiedener Arten aufgefasst wird. v. Seebach [2]) vertheilt infolgedessen die Exemplare der *Terebratula orbiculata* auf *Terebratula subsella* Leym., *T. insignis* Schlüter var. *Maltonensis* Opp. und *T. tetragona* A. Röm. Zu der letzteren Art kann mein Exemplar nicht gehören, da die fast geradlinige Schalencommissur eine Zurechnung zu derselben nicht gestattet. Es bleiben somit nur die beiden anderen Species übrig, zwischen denen eine Wahl nicht möglich ist, da das mir vorliegende Exemplar besonders in der Schnabelgegend stark verletzt ist.

II 2 b. — ss.

Terebratula (Zeilleria) ventroplana A. Römer.

Taf. XII, Fig. 7—17.

1836. *Terebratula ventroplana* A. Römer. Ool.-Geb., p. 51, t. 2, f. 17.
1839. *Terebratula humeralis* A. Röm. Ool.-Geb., Nachtr., p. 21, t. 18, f. 14.
1864. — — — v. Seebach. Hann. Jura, p. 88.
1874. — — — Brauns. Ob. Jura, p. 364, t. 3 f. 7—9.
1871. *Terebratula lampas* (Sow.) Quenstedt. Brachiopoden, p. 341, t. 47, f. 5.

Umriss ungleichseitig fünfeckig, die Schale an der Stirn schmäler als gegen den Schlossrand hin. Beide Schalen gewölbt, jedoch die kleinere stets weniger als die grössere. Schnabel vorragend, übergebogen, mit mässig grossem Foramen. Unter der Oeffnung deutliches Deltidium. Schlosskantenwinkel stumpf, Arealkanten scharf. Stirnrand gerade abgestutzt. Schalencommissur geradlinig, in seltenen Fällen wellenförmig gebogen [3]). Die grösste Dicke der Terebratel liegt am Ende des ersten Drittheils der Schalenhöhe. Im Innern der kleinen Klappe das Medianseptum wohl entwickelt. Beim Anschleifen der Schalen zeigen sich im Innern bisweilen die langen rücklaufenden Arme (Fig. 16). Auf beiden Klappen mehr oder weniger wulstige Anwachsstreifen. Die Steinkerne (Fig. 9) sind nach der Stirn zu verhältnissmässig sditz.

---

1) Römer. Ool.-Geb., p. 52, t. 2, f. 6.
2) v. Seebach. Hannov. Jura, p. 89.
3) Vergl. dazu Leth. Bruntr., t. 41, f. 4.

Wie die Ausbildung des Schnabels und der Arealkanten zeigt, gehören zu dieser Art auch abnorm ausgebildete Exemplare wie Figur 8 von kreisrundem Umrisse. Figur 17 stellt ein stark comprimirtes Exemplar dar, dessen Schnabel noch mehr zur kleineren Klappe übergebogen ist, als es die typischen Exemplare der Art zeigen. Das Deltidium ist durch diese Biegung des Schnabels nicht mehr sichtbar und das Foramen liegt hoch im Schnabelende.

Formen, welche die normale Grösse nicht erreicht haben, finden sich in den Geschieben nicht selten. Wir können bei ihnen zwei Ausbildungsweisen unterscheiden, je nachdem die Schalen länger als breit (Fig. 10, 13, 14) oder rund (Fig. 11, 12, 15) sind. In ersterem Falle ist der Umriss abgerundet fünfseitig und die Breite wechselt. Der Rand ist scharf. Bei den runden Formen ist die Aufschwellung der Schalen eine sehr verschiedene; bald ist die kleine Klappe nahezu flach, und dann ist der Rand wiederum sehr scharf, bald ist sie verhältnissmässig stark bauchig.

Quenstedt bildet in seinen „Brachiopoden" die *Terebratula ventroplana* A. Röm. aus den Jurageschieben des Kreuzberges bei Berlin ab, ohne ihre richtige Stellung jedoch zu erkennen. Er vereinigt sie vielmehr mit der *Terebratula lampas* Sow., giebt jedoch gleichzeitig an, dass er „völlige Uebereinstimmung mit keiner finde."

Ueber die Synonymität giebt v. Seebach, l. c., p. 88, Folgendes an: „A. Römer sagt bei Aufstellung der *Terebratula ventroplana,* dieselbe sei ihm vom Langenberge bei Goslar stammend zugekommen, er fürchte indess, dass es eine *Terebratula carnea* aus der Kreide sei. Das scheint der Grund, warum diese Bezeichnung, der eigentlich die Priorität zusteht, so wenig Eingang gefunden hat. Seine Original-Exemplare sind stark entwickelte Individuen der *Terebratula humeralis.*" Durch den letzten Passus v. Seebach's ist die Identität der *Terebratula humeralis* mit der *Terebratula ventroplana* erwiesen, und ich nehme somit keinen Anstand, den letzteren Namen, als den älteren, dem ersteren jüngeren vorziehen.

II 1 a. — hh. II 2 a. — s. II 2 b. — s. III. — s.

Rhynchonella Jaekeli n. sp.
Taf. XIII, Fig. 1 u. 2.

Umriss abgerundet, ungleichseitig fünfeckig, bald etwas breiter, bald etwas länger. Beide Klappen convex, grosse Klappe etwas mehr gewölbt als die kleine. Schnabel spitz emporragend und wenig zur kleinen Klappe übergebogen. Foramen vom Deltidium umfasst. Arealkanten kurz, scharf. In der grösseren

Klappe ein Sinus, welcher vom ersten Drittel der Schalenhöhe an sich stark abwärts senkt. Ihm entspricht eine convexe Ausbuchtung der kleineren Klappe. Auf der grösseren Klappe 5 bis 7 Rippen, von denen sich eine im Sinus befindet, auf der kleineren 6 bis 8, von denen zwei auf dem Wulst liegen. Die Rippen werden erst gegen den Schalenrand hin deutlich und verursachen einen zickzackförmigen Verlauf der Schalencommissur. Der Schlosskantenwinkel beträgt ca. 90°. Die über die Schale verlaufenden concentrischen Anwachsstreifen zeichnen sich durch grosse Feinheit aus.

Zum Vergleiche mit bekannten Arten des Jura lässt sich nur *Rhynchonella Buchii* anführen, welche Römer aus dem Lias von Willershausen und Kahlfeld beschreibt[1]). Letztere ist von der *Rhynchonella Jaekeli* jedoch durch den zur kleinen Klappe stärker übergebogenen Schnabel, den flacheren Sinus und infolgedessen niedrigeren Wulst und die hohe Wölbung der kleinen Klappe hinlänglich unterschieden.

II 2 b. — h.

Rhynchonella triunca Quenst.

Taf. XIII, Fig. 11.

1871. *Rhynchonella triunca* Quenst. Brachiop., p. 96, t. 38, f. 107.

Mittelgrosse Form von fünfseitigem Umriss mit kleinem, spitzem Schnabel, der nur wenig zur kleineren Klappe übergebogen ist und ein von einem Deltidium umfasstes Foramen einschliesst. Die Arealkanten sind kurz, nach der Schnabelspitze zu scharf. Grössere Klappe wenig gewölbt, kleinere ausserordentlich stark bauchig. Beide Klappen bis zur Mitte glatt, von da an berippt; auf der grösseren ein tiefer Sinus, der einem hohen Wulst auf der kleineren entspricht. Die Rippen laufen stark geschwungen zum Schalenrande, 2 bis 3 kommen auf den Wulst, 3 bis 4 auf jeden Flügel. Die Stirn ist vierseitig, darüber ragen die dicken Rippen „wie drei Haken“ hervor. Ihre Schärfe wird durch eine mässig tiefe Rinne abgestumpft. Ueber die Schalen hin verlaufen feine concentrische Anwachsstreifen. An beiden mir vorliegenden Exemplaren ist ein Anflug von Farbenschiller zu beobachten.

Wie schon Quenstedt, Römer[2]) und andere Autoren angeben, erinnert diese Form an *Rhynchonella ringens* v. Buch[3]), jedoch weichen beide so wesentlich von einander ab, dass ein Vergleich

---

[1]) Römer. Ool.-Geb., p. 42, t. 2, f. 16.
[2]) Römer. Lethaea erratica, p. 149.
[3]) L. v. Buch. Ueber Terebrateln, Berlin 1834, p. 35, t. 2, f. 31

zwischen ihnen nicht angebracht ist. Eine nähere Verwandschaft besitzt unsere Art mit der *Rhynchonella loxiae* Qu.[1], von der sie jedoch durch die Abstumpfung der Rippen an der Stirnseite leicht zu unterscheiden ist.

II 2 b. — s.

Rhynchonella pinguis A. Römer.

Taf. XIII, Fig. 3—10.

1836. *Rhynchonella pinguis* Römer. Ool.-Geb., p. 41, t. 2, f. 15.
1861. — — — Thurm. et Ét. Leth. Bruntr., p. 290, t. 62, f. 5.
1864. — — — v. Seebach. Hann. Jura, p. 91.
1865. — — — Sadebeek. Jura in Pommern. l. c., XVII, p. 664.
1878. non *Rhynchonella pinguis* Haupt. Die Fauna des Graptolithengesteins, Görlitz, p. 42, t. 2, f. 13.

Ungleichseitig fünfeckig. Verhältniss zwischen Höhe und Breite wechselnd. Beide Klappen convex, kleine aufgeblähter als die grosse. Schnabel spitz, hoch und zur kleineren Klappe etwas übergebogen. Foramen klein und von dem aus zwei Stücken bestehenden Deltidium umschlossen. Area halb so hoch wie breit. Arealkanten scharf, besonders zur Schnabelspitze hin. In der grösseren Klappe ein tiefer Sinus, der etwa in der Mitte der Schalenhöhe beginnt und einen Wulst auf der kleinen Klappe veranlasst. Beide Klappen sind mit 9 bis 14 kräftigen, scharfen Radialrippen bedeckt, welche nie dichotomiren. Auf dem Wulste 2 bis 4 Rippen. Die Flügel sind niedergebogen und tragen 2 bis 5 gegen den Rand mässig geschwungene Rippen. Sämmtliche Rippen entspringen dicht am Schlossrande. Die grösste Dicke der *Rhynchonella* liegt ein wenig unter der Mitte der Schalenhöhe. Sämmtliche Exemplare sind unsymmetrisch.

Von Interesse sind bei dieser Art diejenigen Formen, welche die normale Höhe nicht erreichen und deshalb als Jugend-Exemplare betrachtet werden (Fig. 5—8). Bei mässiger Dicke haben sie Sinus und Wulst bei Weitem nicht in dem Maasse ausgebildet, wie dies normal grosse Exemplare zeigen, und häufig lässt sich das Vorhandensein derselben nur durch eine geringe unsymmetrische Ausbildung der Stirnseite erkennen (Fig. 5, 7, 8). Ferner zeigen derartige Formen eine geringe Entwicklung der Rippen gegen den Schlossrand hin, während letztere der Stirn zu scharf ausgeprägt sind, wie es das in Figur 8 abgebildete Exemplar erkennen lässt. Das Verhältniss zwischen Breite und Höhe der Schale wechselt bei den nicht normal grossen Formen unge-

---

[1]) Quenstedt. Brachiopoden, p. 96, t. 38, f. 108. — Rouiller. Bull. Moscou, 1848, XXI, 1, p. 379, t. F, f. 2—8.

mein; bald ist die Breite grösser als die Höhe (Fig. 7), bald übertrifft die Höhe die Breite (Fig. 5).

Unter den mir vorliegenden Jugend-Exemplaren befindet sich auch ein Steinkern (Fig. 9), dessen Rippen nur am Rande deutlich ausgeprägt sind, während sie nach dem Schlossrande hin fast ganz verschwinden. Auf ihm haben sich die Abdrücke von Gefässen gut erhalten.

II 2 a. — s. II 2 b. — hh.

C. Lamellibranchiata.

Ostrea multiformis D. et K.

Taf. XIII, Fig. 15 u. 16.

1837. *Ostrea multiformis* Dunker u. Koch. Beiträge, p. 45, t. 4, f. 11 a—f.
1864. — — — v. Seebach. Hann. Jura, p. 94 (s. d. Synonymie).

Diese glatten, dünnschaligen, am Rande nie gefalteten Austern, welche dadurch, dass sie sich mit ihrer unteren Schale gern auf anderen Muscheln festsetzen und deren Sculptur auf der Oberfläche zeigen, die mannichfaltigste Gestalt annehmen, erreichen bei uns keine bedeutende Grösse, während die französischen Exemplare die unsrigen an Durchmesser bisweilen bedeutend übertreffen[1]. Manche Exemplare werden anomienartig, wie das auf Tafel XIII, Figur 15 abgebildete. Es gleicht völlig der von Römer[2] als *Ostrea excavata* abgebildeten Auster, welche v. Seebach (l. c., p. 94) jedoch für synonym mit *Ostrea multiformis* D. et K. erklärt. Das in Figur 16 abgebildete Exemplar entspricht der von Dunker und Koch aufgestellten var. *triangularis.*

II 1 a. — s. II 2 b. — h. III. — hh.

Ostrea rugosa Münster.

Taf. XIII, Fig. 12.

1834. *Ostrea rugosa* Goldfuss. Petr. Germ., II, p. 4, t. 72, f. 10.
1836. — — — Römer. Ool.-Geb., p. 57, t. 3, f. 5.
1864. — — — v. Seebach. Hann. Jura, p. 95 (s. d. Syn.).

Hierhin gehören alle gefalteten Formen der *Ostrea multiformis* D. et K. Wie unsere Abbildung zeigt, sind die Falten an Zahl gering, rundlich, abgeflacht, und erstrecken sich bis etwa auf $^1/_3$ der Schalenhöhe.

II 2 b. — s.

---

[1]) Vergl. Loriol et Pellat. Boul. s. m., II, p. 213, t. 24, f. 10.
[2]) Römer. Ool.-Geb., p. 60, t. 3, f. 8.

Ostrea falciformis D. et K.
Taf. XIII, Fig. 13.

1834. *Ostrea falciformis* Goldf. Petr. Germ., II, p. 22, t. 80, f. 4.
1864. — — — v. Seebach. Hann. Jura, p. 95.
1878. — — — Struckmann. Jura von Hannover, p. 80.

Wie das in der Abbildung wiedergegebene, recht schlecht erhaltene Exemplar erkennen lässt, ist die Schale stark in die Quere ausgezogen. Der Wirbel liegt ganz am Vorderrande einer langen, geraden Seite. Die Schale zeichnet sich durch äusserst geringe Dicke aus.

Brauns[1]) und v. Seebach haben die *Ostrea falciformis* als neue Art von der *Ostrea multiformis* D. et K. abgetrennt, nachdem sie ursprünglich von Dunker und Koch[2]) nur als Varietät der letzteren aufgefasst worden war. Struckmann bezweifelt neuerdings wieder die Richtigkeit dieser Absonderung, da er in den *Virgula*-Schichten bei Ahlem so viele Uebergänge beobachtet hat, dass nach seiner Angabe eine Trennung äusserst schwierig durchzuführen sei. Jedoch fügt er hinzu, dass allen diesen Austern eine äusserst dünne Schale eigenthümlich sei, durch welche sie vielleicht von den anderen getrennt werden könnten. Ich finde auch bei meinem Exemplar eine Schale von sehr geringer Dicke und sehe die Beobachtung Struckmann's somit auch bei der Exemplaren in den Geschieben bestätigt.

I. — ss.

Ostrea solitaria Sow.
Taf. XIII, Fig. 14.

1812. *Ostrea solitaria* Sowerby. Min. Conch., t. 468, f. 1 u. 2.
1836. — — — Römer. Ool.-Geb., p. 58, t. 3, f. 2 u. t. 13, f. 4.
1859. — *subsolitaria* Ét. Leth. Bruntr., p. 280, t. 40, f. 2.
1859. — *semisolitaria* Ét. Ibidem, p. 279, t. 40, f. 1.
1864. — *solitaria* Sow. v. Seebach. Hann. Jura, p. 93.

Eine gefaltete Auster von kreisrundem bis ovalem Umriss, deren untere Schale etwas gewölbter als die obere und mit einer kleinen Anwachsstelle versehen ist. Die Oberschale ist häufig ganz flach. Die Rippen, deren Zahl variirt, bedecken meist schon von der Anwachsstelle an die Schale und haben dreieckigen Querschnitt. Sie sind nicht ganz scharf und mehrfach gespalten.

Eine im Umrisse wie in der Ausbildung der Rippen überaus ähnliche Form ist die *Ostrea gessoriacensis* Sauvage et Rigaux[3]) aus dem unteren Portland von Wimille.

II 2 b. — s.

---

[1]) Brauns. Der obere Jura, p. 352.
[2]) Dunker u. Koch. Beiträge, p. 45.
[3]) Crosse et Fischer. Journal de Conchyliologie, (3), Tome XII, Vol. XX, Paris 1872, p. 176, t. 9, f. 2.

Exogyra virgula Defr.

Taf. XIV, Fig. 1—3.

1834. *Exogyra virgula* Goldfuss. Petr. Germ., II, p. 31, t. 86, f. 3.
1872. — — — Loriol, Royer et Tombeck. Ét. jur. sup. de la Haute-Marne, p. 397, t. 23, f. 8—14 (s. d. Syn.).

Diese am Wirbel stark gekrümmte und in ihrer ganzen Gestalt Kommazeichen-ähnliche Form zeigt bei guter Erhaltung unregelmässige radiale Streifung (Fig. 1 u. 2), die auch die Bestimmung von Bruchstücken noch zulässt. Eine Zähnelung der Innenrandes lässt sich bisweilen beobachten, wie uns der Steinkern Figur 3 erkennen lässt. Die rechte Schale (Fig. 2) ist platt.

I. — ss. II 2 a. — s. II 2 b. — hh. II 2 c. — hh. III. — hh.

Exogyra Bruntrutana Thurm.

Taf. XIV, Fig. 4.

1830. *Exogyra Bruntrutana* Thurm. Mém. Ac. Strasb., Vol. 1, p. 13.
1864. — — — v. Seebach. Hann. Jura, p. 95.
1872. — — — Loriol, Royer et Tombeck. Ét. jur. sup. de la Haute-Marne, p. 399, t. 24, f. 7—18 (s. d. Syn.).

Wie das in der Figur 4 wiedergegebene Exemplar zeigt, ist diese Art von der vorigen durch die scharfen Anwachsstreifen und das Fehlen der Radialrippen unterschieden. Die Oberschale ist flach, die Unterschale mehr oder weniger deutlich gekielt und häufig aufgewachsen. Nicht selten nehmen die aufgewachsenen Schalen die Sculptur der Unterlage an, was ihnen bisweilen ein seltsames Aussehen verleiht.

I. — ss. II 2 b. — s. III. — s.

Exogyra sp.

Taf. XIV, Fig. 5.

Unterschale stark gewölbt. Wirbel mässig eingebogen. Von ihm läuft eine mehr oder weniger scharfe Falte nach hinten hinab, welche die Schale in einen flacheren vorderen und einen stark gewölbten hinteren Theil trennt. Der kleine vordere Theil fällt an der Falte steil ab. Der Schalenumriss ist halbkreisförmig; auf der Schale bemerkt man concentrische Streifen. Die Oberschale ist nicht bekannt.

Es ist mir nicht möglich, eine Art zu finden, welcher dieses Exemplar gliche. Die meiste Aehnlichkeit besitzt es mit der *Exogyra subnodosa* Münst., welche Goldfuss[1]) aus dem Jurakalk von Streitberg anführt, jedoch fehlen dem mir vorliegenden

[1]) Goldfuss. Petref. Germ., t. 86, f. 8.

Exemplare die halkreisförmig angeordneten Knoten, welche die *Exogyra subnodosa* auf der Mitte der flacheren vorderen Seitenfläche besitzt. Es ist vielleicht auch möglich, dass das abgebildete Exemplar ein grosses, nach unten breiter werdendes Exemplar von *Exogyra Bruntrutana* THURM. darstellt.

III. — s.

Anomia suprajurensis BUV.

Taf. XIII, Fig. 6.

1836. *Placuna jurensis* RÖMER. Ool.-Geb., p. 66, t. 16, f. 4.
1852. *Anomia suprajurensis* BUV. Stat. géol. de la Meuse, p. 26, t. 20, f. 25.
1866. — — — LORIOL et PELLAT. Ét. portl. de Boul. s. M., p. 117, t. 11, f. 6—7.
1872. — — — LORIOL, ROYER et TOMBECK. Ét. jur. sup. de la Haute-Marne, p. 411.
1874. — — — LORIOL et PELLAT. Ét. jur. sup. de Boul. s. M., II, p. 231, t. 25, f. 2—5.
(Syn. s. in den beiden letztgen. Werken.)

Aus den Geschieben kenne ich nur ein zu dieser Art gehörendes Exemplar. Dasselbe zeigt besonders schön den wellenförmigen Verlauf der Anwachsstreifen, welcher zum Wirbel hin deutlicher ist als zum Schalenende und dadurch entsteht, dass die Radialstreifen bei ihrer Kreuzung mit den Anwachsstreifen eine jedesmalige Aufbiegung derselben bewirken. Die Radialstreifen sind an dem mir vorliegenden Exemplare vorn sehr schwach, hinten stark ausgebildet. Die von LORIOL[1]) gegebene Abbildung eines Exemplars weicht von dem meinigen durch das Fehlen der Radialstreifen wesentlich ab. Jedoch ist dieser Unterschied nicht von Bedeutung, da, wie oben bereits bemerkt, bei der *Anomia suprajurensis* die Radialstreifen auch fehlen können.

III. — ss.

Placunopsis cf. *elliptica* P. DE LORIOL.

Taf. XIV, Fig. 7 u. 8.

1874. *Placunopsis elliptica* LORIOL et PELLAT. Form. jur. sup. de Boul. s. M., II, p. 230, t. 25, f 7—8.

Ich kenne zwei Exemplare aus den Geschieben, welche dieser Art wahrscheinlich angehören. Das eine (Fig. 7) ist ein Steinkern mit nur wenigen Resten der ehemaligen Schale, das andere (Fig. 8) ist ein Schalenexemplar. Letzteres ist etwas platter als das erste. Der Umriss, die Lage und Ausbildungsweise des Wirbels, sowie die concentrischen Falten beider Exemplare entsprechen der Beschreibung und den Abbildungen LORIOL's. Abweichend ist

[1]) LORIOL et PELLAT. Ét., jur. sup. de Boul. s. M., t. 25, f. 5.

jedoch die Ausbildung der Radialstreifen, welche auf meinen beiden Exemplaren — auf dem Steinkern im Abdrucke noch sichtbar — wesentlich enger stehen, als es Loriol in seinen Abbildungen angiebt. Es wird dadurch fraglich, ob meine Exemplare der Art Loriol's zuzurechnen sind, wenn nicht etwa weitere Funde im französischen Jura zeigen werden, dass *Placunopsis elliptica* in der Ausbildung der Radiallinien ebenso variirt, wie *Anomia suprajurensis* Buv.

II 2 b. — s.

Pecten (Camptonectes) Buchii Römer (non Étallon).

Taf. XIV, Fig. 9 u. 10.

1839. *Pecten Buchii* Römer. Ool.-Geb., Nachtr., p. 27, t. 13, f. 8.
1874. — — — Brauns. Ob. Jura, p. 339.

Die Unterscheidungs-Merkmale dieser Art von *Pecten lens* Sow. hat Brauns bereits richtig angegeben. Unser in Figur 9 abgebildetes Exemplar zeigt sie in vortrefflicher Weise. Figur 10 stellt ein Exemplar dar, welches die normale Grösse nicht erreicht hat, sich aber sonst in nichts von den typischen Exemplaren unterscheidet.

II 1 a. — ss. II 2 a. — ss.

Pecten (Camptonectes) cf. *Grenieri* Contej.

Taf. XIV. Fig. 11.

1859. *Pecten Grenieri* Contej. Kimm. de Montb., p. 311, t. 23, f. 7—9.

Umriss länglich oval, etwas schief. Schale wenig deprimirt. Ohren ungleich, das vordere bedeutend grösser. Auf der Schale fast ebene Radialstreifen, welche von sehr feinen, ein wenig lamellösen concentrischen Kreisen gekreuzt werden, die mit zunehmendem Alter regelmässige Zwischenräume zwischen sich lassen.

Es ist nach der Definition Contejean's zweifelhaft, ob das in Figur 11 wiedergegebene Exemplar zu dieser Art gehört. Uebereinstimmend ist der Umriss und die Ausbildung der Radialstreifen. Abweichend ist mein Exemplar von der Art Contejean's durch die Unregelmässigkeit der concentrischen Linien, welche nicht lamellös ausgebildet sind, und von den Radialstreifen an Deutlichkeit der Ausbildung übertroffen werden. Ich glaube jedoch nicht, dass die angegebenen Unterschiede genügend sein werden, um das mir vorliegende Exemplar von der französischen Art zu trennen.

II 2 c. — h.

Pecten (Entolium) erraticus n. sp.
Taf. XIV, Fig. 12.

Umriss länglich oval. Schale sehr flach. Die Schalenstructur besteht in regelmässig verlaufenden concentrischen Furchen, deren Zahl sich dem Rande zu durch Zwischenschiebung von Secundärfurchen vermehrt. Die zwischen den Furchen liegenden Schalentheile sind abgeflacht und tragen eine sehr feine concentrische Streifung. Radialstreifen fehlen vollständig, auch auf den Ohren, wo sich nur die concentrische Streifung bemerkbar macht.

Von allen zum Vergleich heranzuziehenden Formen, besonders von *Pecten comatus* Münst. und den von Brauns, l. c., p. 340, mit ihm vereinigten Formen, unterscheidet sich die neue Art sofort durch das Fehlen der Radialrippen. Für *Pecten concentricus* erwähnten Dunker und Koch die Radialrippen nicht, v. Seebach, l. c., p. 100, wies jedoch nach, dass sehr feine, radiale Linien wenigstens auf den Ohren vorhanden sind.

III. — hh.

Pecten (Camptonectes) cf. *strictus* v. Münst.

1836. *Pecten strictus* v. Münst. Goldfuss. Petr. Germ., II, p. 47, t.91, f. 4.
1836. — — — Römer. Ool.-Geb., p. 69.
1865. — — — Sadebeck. Ob. Jura in Pommern. Diese Zeitschrift, XVII, p. 666.

Es kommen in den Geschieben bisweilen Exemplare von *Pecten* vor, welche zu *Pecten strictus* Münst. zu gehören scheinen. Sie sind oval bis kreisrund, wenig gewölbt und sehr fein radial und concentrisch gestreift. Bei der schlechten Erhaltung der Exemplare ist eine sichere Bestimmung jedoch nicht möglich. Die Zugehörigkeit des von Remelé s. Z.[1]) erwähnten *Pecten* aus einem Geschiebe von Fritzower Herkunft zu obiger Art ist ebenfalls fraglich.

I. — ss. III. — ss.

Lima Argonnensis Buv.
Taf. XIV, Fig. 13.

1852. *Lima Argonnensis* Buvignier. Stat. géol. de la Meuse, p. 28, t. 18, f. 8—10.
1874. — — — Loriol et Pellat. Boul., II, p. 173, t. 21, f. 11.

Die ungleichseitige, gewölbte Schale ist, wie unser Exemplar zeigt, mit ca. 20 scharfen Rippen bedeckt, welche durch mässig concave und verhältnissmässig breite Furchen von einander ge-

---

[1]) Diese Zeitschrift, 1881, Heft 4, p. 702.

trennt sind. In ihnen zeigen sich niemals feinere Radialrippen. Die ausser den Radialrippen über die Schale verlaufenden concentrischen Linien sind sehr fein.

II 2 b. — h.

Lima costulata A. Römer.

Taf. XIV, Fig. 14.

1836. *Lima costulata* Römer. Ool.Geb., Nachtr., p. 30, t. 18, f. 28.
1865. — — — Sadebeck. Jura in Pommern, l. c., XVII, p. 668.

Die Unterscheidungsmerkmale von der vorigen Art bestehen hauptsächlich in der grösseren Wölbung der Schale und der Rundung der Radialrippen, welche letzteren hinten weniger deutlich sind als vorn.

Die aus den Geschieben vorliegenden Exemplare stimmen in jeder Beziehung mit den von Fritzow stammenden überein.

II 2 b. — ss. III. — s.

Avicula Münsteri Bronn.

1836. *Avicula Münsteri* Bronn. Goldfuss. Petref. Germ., II, p. 123, t. 118, f. 2.
1858. — — — Quenstedt. Jura, p. 440, t. 60, f. 6—9.
1874. — — — Brauns. Ob. Jura, p. 60.

Der schief elliptische Umriss. der spitze vordere Flügel. der tiefe Ausschnitt unter dem lang ausgezogenen hinteren Flügel und die 16 — 18 schmalen Radialrippen auf der Schale. in deren Zwischenräumen 1—2 weitere. bisweilen höchst undeutliche Radiallinien verlaufen. sondern diese Art leicht von anderen.

Die *Avicula Münsteri* Bronn besitzt eine grosse verticale Verbreitung. Ihr Vorkommen war bis jetzt bekannt von den *Parkinsoni*-Schichten bis in die Perarmaten-Schichten. Das in den Geschieben gefundene Exemplar entstammt dem sandigen. braun-grauen Kalke mit grossen Planulaten, welcher. wie wir unten sehen werden. zum Mittel-Kimmeridge gehört. Es wird somit durch unser Exemplar die verticale Verbreitung obiger Art bis in das Mittel-Kimmeridge ausgedehnt.

III. — ss.

Avicula modiolaris v. Münst.

Taf. XIV, Fig. 16.

1836. *Avicula modiolaris* v. Münst. Römer. Ool.-Geb., p. 87, t. 5, f. 1.
1865. — — — Sadebeck. Jura in Pomm., l. c., XVII, p. 669.

Der mir aus den Geschieben vorliegende Steinkern einer linken Schale zeigt von der Sculptur nichts mehr. jedoch setzen der schief-ovale Umriss. die mässige Wölbung der Schale. die geringe Grösse des vorderen. die bedeutende Länge des hinteren

Flügels und der Winkel von 45°, welchen die Mittellinie mit dem Schlossrande bildet. es ausser allen Zweifel, dass das Exemplar zu obiger Art gehört.

In der Ansicht über die Gattungs-Bezeichnung der *Avicula modiolaris* wichen früher die verschiedenen Autoren von einander ab. v. SEEBACH (l. c., p. 104) vereinigte sie mit der *Avicula Gesneri* THURM.[1]). H. CREDNER[2]) wies jedoch nach, dass letztere zum Genus *Gervillia* gehöre. Gleichzeitig stellte er die *Avicula modiolaris* zu derselben Gattung. Er wurde im letzteren Punkte von SADEBECK widerlegt. der an der rechten Schale der *Avicula modiolaris* einen deutlichen Byssusausschnitt bemerkt hatte. Es steht somit fest, dass *Avicula modiolaris* v. MÜNST. und *Gervillia Gesneri* THURM. zwei verschiedenen Genera angehören und von einander zu trennen sind. Trotzdem hat STRUCKMANN[3]) ohne Berücksichtigung der obigen Beobachtungen doch wieder beide Formen vereinigt, indem er die *Gervillia Gesneri* zu einer *Avicula* machte.

I. — ss. II 1 a. — ss. II 1 b. — ss.

Gervillia ventricosa D. u. K.

Taf. XIV, Fig. 17 u. 18.

1837. *Gervillia ventricosa* DUNKER u. KOCH. Beitr., p. 41, t. 5, f. 2.
1864. — — — v. SEEBACH. Hann. Jura, p. 106.
1865. — — — SADEBECK. Jura in Pomm., l. c., XVII, p. 669.

Die richtige Bestimmung der mir vorliegenden Steinkerne kann nicht zweifelhaft sein, indem alle für obige Art charakteristischen Merkmale vorhanden sind: der Umriss ist schief oval. die Schale gewölbt, der vordere Flügel ist abgerundet und unter ihm befindet sich eine kleine Einbuchtung. Der hintere Flügel ist lang und stark ausgeschnitten. Wirbel hoch. Der Winkel der Längsaxe mit dem Schlossrande beträgt 45°.

II 2 c. — hh.

Perna rugosa v. MÜNST.

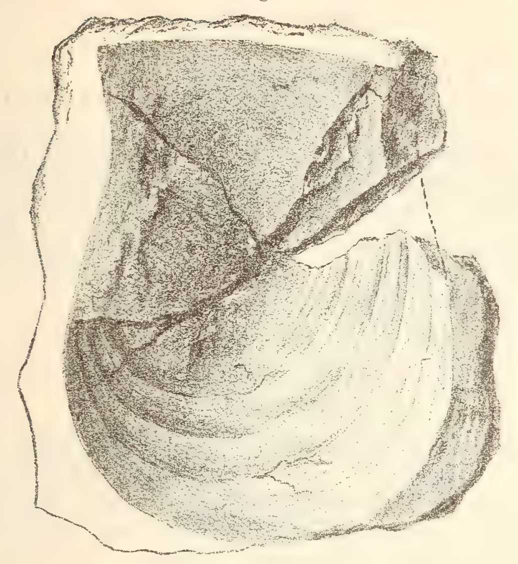
1836. *Perna rugosa* v. MÜNST. GOLDFUSS. Petr. Germ., II, p. 105, t. 108, f. 2.
1836. — — — RÖMER. Ool.-Geb., p. 84.
1866. — — — LOR. et PELL. Ét. portl. de Boul. s. M., p. 96, t. 10, f. 2—3 (s. d. Syn.).
1874. — — — LORIOL et PELLAT. Form. jur. sup. d. Boul. s. M., II, p. 168, t. 20, f. 7.

Die Wirbel sind, wie nebenstehende Textfigur 1 zeigt, zuge-

---

[1]) THURMANN. Leth. Bruntr., p. 104.
[2]) H. CREDNER. Die *Pteroceras*-Sch. etc. D. Z., 1864, 651, p. 231.
[3]) STRUCKMANN. Ob. Jura v. Hann., p. 38, No. 129.

Textfigur 1.



$^2/_3$ der nat. Gr.

spitzt. Unter ihnen eine kleine concave Einbuchtung, welche sich bei kleineren Exemplaren deutlich markirt, bei grösseren jedoch flacher wird, wodurch die Schale ein mehr viereckiges Aussehen erhält. Auf dem Hinterrande zeigt sich in der Nähe des Schlossrandes ebenfalls stets eine Bucht. Die Oberfläche der Schale besitzt ausser starken Anwachsstreifen sehr feine Radiallinien. Die Höhe der mir vorliegenden Exemplare variirt von $5^1/_2$—11 cm.

II 2 b. — s.

Mytilus jurensis Mér.

Taf. XIV, Fig. 19.

1836. *Mytilus jurensis* Mér. Römer. Ool.-Geb., p. 89, t. 4, f. 10.
1861. — — — Thurmann et Étallon. Leth. Bruntr., p. 220, t. 29, f. 4.
1865. — — — Sadebeck. Jura in Pomm., l. c., XVII, p. 671.

Die gewölbte Basis dieser leicht kenntlichen Art stösst mit dem Hinterrande unter sehr stumpfen Winkel zusammen. Der Vorderrand ist concav, der Hinterrand convex gebogen. Die spitzen Wirbel liegen weit nach vorn. Auf der Schale neben deutlichen concentrischen Streifen sehr feine Radiallinien.

III. — s.

Modiola aequiplicata v. Stromb.

Taf. XV, Fig. 2.

1874. *Mytilus aequiplicatus* Loriol et Pellat. Form. jur. sup. de Boul. s. M., II, p. 154, t. 18, f. 21.
1878. *Modiola aequiplicata* v. Stromb. Struckmann. Ob. Jura, p. 38, No. 14 (s. d. Syn.) und p. 84.

Der gerundet oblonge Umriss, der fast parallele Verlauf des Ober- und Unterrandes, die stark ausgeprägte, vom Wirbel nach hinten verlaufende Kante, vor der die Schale concav eingebogen ist, und die gleichmässige concentrische Streifung zeigen sich an unserem schön erhaltenen, in Figur 2 wiedergegebenen Exemplar auf ausgezeichnete Weise.

II 2 b. — s. III. — s.

Modiola gigantea n. sp.

Taf. XV, Fig. 1.

Schale lang gestreckt, fast elliptisch, vorn etwas schmäler als hinten. Vom Wirbel verläuft nach hinten unten eine Kante, welche sich in etwa $^{2}/_{3}$ der Schalenhöhe verliert. Vor der Kante ist die Schale nur mässig eingebogen. Ueber die Schale verlaufen unregelmässige concentrische Streifen.

Zum Vergleiche mit bekannten Arten lässt sich nur die *Modiola elongata* [1]) heranziehen, welche Dunker u. Koch aus dem Lias von Pyrmont beschreiben. Die neue Art ist von ihr leicht durch das frühzeitige Verschwinden der Rückenkante zu unterscheiden, welche bei der *Modiola elongata* bis zum Hinterrande sichtbar ist.

II 2 b. — s.

Modiola pulcherrima A. Römer.

Taf. XV, Fig. 3.

1836. *Modiola pulcherrima* Römer. Ool.-Geb., p. 94, t. 4, f. 14.
1837. — — — Dunker u. Koch. Beiträge, p. 53, t. 6, f. 7.

Wie unser vorzüglich erhaltenes Exemplar zeigt, ist diese Art ausgezeichnet durch eine starke Kante, welche vom Wirbel zum Hinterrande verläuft und einen mit kräftigen Radialrippen versehenen hinteren Schalentheil begrenzt. Vorn sind die Radiallinien undeutlich, in der Mitte der Schale fehlen sie ganz und hier treten die über die Schale fortlaufenden concentrischen Linien besonders deutlich hervor.

Man unterscheidet zwei Varietäten dieser Art, je nachdem Radiallinien vorn vorhanden sind (*Modiola pulcherrima* A. Röm.)

---

[1]) Dunker u. Koch. Beiträge, p. 22, t. 7, f. 12.

oder fehlen (*Modiola pulchra* PHILL.[1])). Die beiden mir vorliegenden Exemplaren gehören zu der ersteren Abart.

II 2 b. — s.

Trichites sp.

Taf. XV, Fig. 4.

Schalenbruchstücke, wie das abgebildete, finden sich in den Geschieben nicht selten und lassen sich an ihrer Structur leicht erkennen. Vollständige Schalen habe ich bis jetzt noch nie beobachtet.

I. — ss. II 1 a. — ss.

Pinna lineata A. RÖMER.

Taf. XV, Fig. 5.

1836. *Pinna lineata* RÖMER. Ool.-Geb., p. 88, t. 14, f. 5.
1874. — — — BRAUNS. Ob. Jura, p. 304.

Eine ausgezeichnete Art, welche durch die 16 Radialrippen auf jeder Schale leicht kenntlich ist. Die Zwischenräume zwischen den Radialrippen sind flach und noch einmal so breit wie die sie begrenzenden Radialrippen.

II 2 a. — ss. II 2 b. — ss. III. — ss.

Arca cf. *rustica* CONTEJ.

Taf. XV, Fig. 8.

1859. *Arca rustica* CONTEJEAN. Kimm. de Montb., p. 289, t. 17, f. 12.
1861. — — — THURMANN et ÉTALLON. Leth. Bruntr., p. 213, t. 62, f. 7.
1872. — — — LORIOL, ROYER et TOMBECK. Et. jur. sup. de la Haute-Marne, p. 327, t. 18, f. 11.

Vorn und hinten abgerundet. Vom Wirbel verläuft ein flacher Sinus zum Unterrande, durch den zwei stumpfe Kiele hervorgebracht werden. Der hintere Kiel ist etwas mehr ausgeprägt als der vordere. Wirbel breit, wenig über den Schlossrand hinausragend. Auf der Schale feine, sich kreuzende radiale und concentrische Linien.

Die mir vorliegenden zwei Steinkerne stimmen zwar in Gestalt und Form mit der *Arca rustica* CONTEJ. überein, lassen von der Schalenstructur jedoch nur noch Reste concentrischer Streifung erkennen. Die Zugehörigkeit der beiden Exemplare zu der Art CONTEJEAN's lässt sich aus diesem Grunde nicht sicher feststellen.

II 2 b. — s.

---

[1]) Illustr. of the Geol. of Yorksh, t. 5, f. 26.

Arca sp.

Taf. XV, Fig. 7.

Umriss oval. Von der Spitze des Wirbels verläuft zum Unterrande ein tiefer Sinus, welcher die Schale in einen kürzeren vorderen und einen längeren hinteren Theil spaltet und eine bedeutende Ausbuchtung des Unterrandes veranlasst. Auf der Schale feine Radialstreifen, welche von concentrischen Linien gekreuzt werden. Die Furchen zwischen den concentrischen Linien sind etwas breiter als zwischen den Radiallinien.

Der tiefe Sinus von der Spitze des Wirbels erinnert an *Macrodon bipartitus* A. Römer [1]. Leider ist der Hinterrand verletzt, sodass eine Uebereinstimmung meines Exemplars mit der von Römer aufgestellten Art nicht festgestellt werden kann.

II 2 b. — ss.

Cucullaea sp.

Taf. XV, Fig. 9 u. 10.

Zwei Steinkerne, deren schlechter Erhaltungszustand eine genauere Bestimmung nicht zulässt, die jedoch der Vollständigkeit wegen hier Erwähnung finden. Figur 10 zeigt schwache Abdrücke von Längszähnen und gehört somit sicher zu obiger Gattung. Das in Figur 9 wiedergegebene Exemplar lässt derartige Abdrücke nicht erkennen und seine Genusbestimmung ist somit fraglich. Ich habe es jedoch mit dem grösseren Exemplar (Fig. 10) vereinigt, da sich eine gewisse Aehnlichkeit zwischen beiden nicht leugnen lässt. Die Gestalt der Figur 10 erinnert an *Arca rhomboidalis* Contej. [2], jedoch fehlen unserem Exemplare die vorderen und hinteren Radialstreifen, welche Contejean für seine Art angiebt. Bei der schlechten Erhaltung des Exemplares ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass die Radialstreifen ursprünglich vorhanden waren, später aber abgerieben sind.

II 2 b. — s.

Cucullaea Damesi n. sp.

Taf. XV, Fig. 6.

Vorderrand schwach convex gebogen, mit dem Schlossrande unter stumpfen Winkel zusammenstossend. Unterrand abgerundet in den Vorder- und Hinterrand übergehend. Hinterrand wenig gebogen, mit dem Schlossrand einen stumpfen Winkel bildend. Wirbel mässig breit, kaum über den Schlossrand hinausragend. Durch einen vom Wirbel zum Unterrande verlaufenden Sinus von

---

[1]) A. Römer. Ool.-Geb., p. 102, t. 14, f. 12.

[2]) Contejean. Kimm. de Montb., p. 287, t. 17, f. 8—9.

grosser Flachheit werden zwei äusserst stumpfe, kaum sichtbare Kanten hervorgebracht, welche vom Wirbel nach vorn und hinten verlaufen. Auf der Schale sehr feine radiale und concentrische Linien; die Radialrippen vorn und hinten etwas deutlicher ausgeprägt als in der Mitte. Auf einem Steinkerne sind die Abdrücke der Zähne deutlich erhalten, so dass die Gattungsbestimmung sicher ist.

Cucullaea Damesi hat zu einer grösseren Anzahl von Arten Beziehungen. Zunächst ist ihr ein von QUENSTEDT zur *Arca texata*[1]) gerechnetes Exemplar ähnlich; jedoch ist die Stellung des letzteren fraglich, wie QUENSTEDT selbst angiebt. Er hat das Exemplar nur bei *Arca texata* gelassen, um „aus diesem Einzigen (Exemplar) nicht gleich eine Species zu machen". Auch der *Arca subterebrans* P. DE LORIOL[2]) steht die neue Art nahe, indessen ist bei ersterer der Vorderrand bedeutend niedriger als der Hinterrand, so dass die Form nach vorn spitz zuläuft, während bei *Cucullaea Damesi* der Unterrand dem Schlossrande parallel läuft. *Arca Sauvagei* P. DE LORIOL[3]) ist beim Zusammentreffen von Schloss und Hinterrand weit mehr abgerundet. *Arca carata* P. DE LORIOL[4]) besitzt einen tieferen Sinus und ist hinten geschweift. *Arca Beaugrandi* P. DE LOR.[5]) dagegen hinten bedeutend schiefer abgestutzt.

II 2 a. — hh. II 2 b. — h.

Macrodon Mosense BUV.

Taf. XV, Fig. 12 u. 13.

1852. *Arca Mosensis* BUVIGNIER. Stat. géol. de la Meuse, p. 20, t. 16, f. 7—8.

1865. *Macrodon Mosense* BUV. SADEBECK. Jura in Pomm. l. c., XVII, p. 673.

Diese durch die hervorragende Länge des Schlossrandes, welcher überhaupt die grösste Länge der Schale darstellt, durch den Byssusausschnitt und durch die tiefe concave Einbuchtung zwischen einer vom Wirbel nach hinten verlaufenden Kante und dem Schlossrande ausgezeichnete Art liegt in mehreren Exemplaren aus den Geschieben vor, von denen zwei in den Figuren 12 und 13 wiedergegeben sind. Zwar ist bei beiden die Hinter-

---

[1]) QUENSTEDT. Jura, p. 760, t. 93, f. 6.

[2]) P. DE LORIOL. Couches corall. de Valfin, p. 292, t. 33, f. 13—16.

[3]) Derselbe. Form. jur. de Boul. s. M., II, p. 148, t. 18, f. 10—11.

[4]) Ebendort, p. 142, t. 18, f. 5—6.

[5]) Ebendort, p. 141, t. 18, f. 4.

seite verletzt, jedoch ist die für unsere Art charakteristische Umbiegung der Anwachsstreifen noch deutlich sichtbar.

I. — ss. II 2 b. — s.

Macrodon sp.

Taf. XV, Fig. 11.

Das Exemplar erinnert sehr an die vorige Art, weicht von ihr jedoch durch die stärker in die Breite ausgezogene Form, den tieferen Sinus und die Schalenstructur ab. Bei der schlechten Erhaltung des Exemplars ist leider eine genauere Bestimmung nicht möglich.

II 2 b. — ss.

(?) *Nucula navis* n. sp.

Taf. XV, Fig. 14.

Wirbel etwas vor der Mitte liegend, Schlossrand fast 180°, Schalenumriss halbkreisförmig. Die Schale wenig gewölbt und fein concentrisch gestreift.

Aehnliche Formen hat QUENSTEDT[1]) schon vor längerer Zeit aus dem weissen Jura Schwabens abgebildet, ohne die Art jedoch zu benennen. Ob die Exemplare wirklich zur Gattung *Nucula* gehören, ist sehr fraglich. Sämmtliche Exemplare, welche ich kenne, sind leider sehr schlecht erhalten.

II 2 b. — s.

Trigonia hybrida A. RÖM.

Taf. XVI, Fig. 13.

1836. *Trigonia hybrida* RÖMER. Ool.-Geb., p. 97, t. 6, f. 2.
1865. — — — SADEBECK. Jura in Pomm., l. c., XVII, p. 675.
1881. *Trigonia suprajurensis* (AG.) REMELÉ. Diese Zeitschr., 1881, p. 702.

Diese *Trigonia*, deren erste Rippen glatt sind und dicht gedrängt stehen, löst von der achten bis zehnten Rippe an dieselbe in Knoten auf und lässt die Rippen beim weiteren Wachsthum allmählich weiter aus einander treten. Sie sind von Anfang an gebogen und stehen zur Arealkante senkrecht. Letztere ist deutlich ausgebildet und gekörnelt. Die Area ist dreitheilig und die auf ihr verlaufenden Kiele sind mit Knötchen versehen und haben neben sich eine Furche.

Unsere nach einem Gypsabgusse hergestellte Figur 13 zeigt die Umwandlung der Rippen und die Körnelung der Arealkanten recht deutlich.

---

[1]) QUENSTEDT. Jura, p. 582, t. 73, f. 51—52.

Die von Remelé aus einem Geschiebe Fritzower Kalkes angeführte *Trigonia suprajurensis* ist eine *Trigonia hybrida*.

I. — h.

Trigonia papillata Ag.

Taf. XV, Fig. 15; Taf. XVI, Fig. 14.

1840. *Trigonia papillata* Agassiz. Ét. crit. sur les Moll. foss. Mém. s. l. Trigonies, p. 39, t. 5, f. 10—14.
1840. — *suprajurensis* Ag. Ét. crit Trig., p. 42, t. 5, f. 1—6.
1865. — — — Sadebeck. Jura i. Pomm., l. c., XVII, p. 674.
1881. non *Trigonia suprajurensis* (Ag.) Remelé. Diese Zeitschr., Heft 4, p. 702.

Die Artcharaktere dieser costaten Trigonie werden durch die nach einem Wachsausgusse hergestellte Figur 14, Tafel XVI vortrefflich wiedergegeben. Zwar sind die Rippen stark abgerundet, jedoch ist ihr ehemaliges Aussehen auf einigen Stellen der Schalenoberfläche noch deutlich erkennbar. Der Kiel ist schuppig. Die zweitheilige Area zeigt Gitterstructur. Der innere Kiel ist gekörnelt, der mittlere wenig entwickelt.

Die Steinkerne (Taf. XV, Fig. 15) sind leicht zu erkennen und von Goldfuss[1]) bereits abgebildet und von Sadebeck später beschrieben.

Trigonia suprajurensis Ag. wird jetzt allgemein als synonym mit *Trigonia papillata* Ag. betrachtet, da sich beide Arten nur durch die mehr oder weniger bedeutende Entwicklung des inneren Kieles unterscheiden.

Ueber die von Remelé aus einem Geschiebe von Fritzower Kalk erwähnte *Trigonia suprajurensis* AG. vgl. bei *Trigonia hybrida* Ag.

I. — h.

Trigonia Bronni Ag.

Taf. XVI, Fig. 14 u. Taf. XVII, Fig. 1.

1840. *Trigonia Bronni* Agassiz. Ét. crit. Trig., p. 18, t. 5, f. 19.
1874. — — — Loriol et Pellat. Form. jur. sup. de Boul. s. M., II, p. 132, t. 17, f. 4—6.
1878. — — — Struckmann. Ob. Jura v. Hann., p. 87.
1874. ? *Trigonia* sp. Dames. Diese Zeitschr., XXVI, p. 364.

Eine in den Geschieben nicht seltene Art, welche jedoch meistens in Gestalt von Bruchstücken vorliegt. Sie ist ausgezeichnet durch die mässig gewölbte Schale und die wenig eingebogene Area, welche mit unregelmässigen, lamellösen Querstreifen bedeckt ist, die auf den Kielen anschwellen und besonders auf dem zwischen der Area und dem übrigen Theil der Schale verlaufenden Kiele grössere Erhöhungen bilden. Die Area wird durch eine von einem Kiele begleitete Furche in zwei Theile

---

[1]) Goldfuss. Petr. Germ., II, p. 190, t. 136, f, 6, e, f.

zerlegt. Die Ligamentarea ist schmal und ausgehöhlt. Die Wirbel ragen wenig hervor. Die über die Schale hinlaufenden 17 Knotenreihen reichen nicht an den Kiel heran und lassen zwischen sich und letzterem ein nach unten breiter werdendes freies Feld. Die meistens abgerundeten und stumpfen Knoten fliessen niemals in einander. Der die Area vom berippten Schalentheile abgrenzende Kiel ist verhältnissmässig wenig gekrümmt, an den Wirbeln scharf; nach unten zu wird er allmählich stumpfer und ist schliesslich nur noch in Gestalt von starken Schuppen bemerkbar.

Die von Dames bei Rixdorf zusammen mit *Perisphinctes* cf. *biplex* gefundene Trigonie gehört wahrscheinlich hierher. Eine genauere Bestimmung derselben ist leider nicht möglich, da von ihr nur ein Stück der Oberfläche mit den Knoten erhalten ist.

I 1 a. — ss. II 2 b. — h. III. — hh.

Astarte plana A. Röm.

Taf. XVI, Fig. 1.

1836. *Astarte plana* Römer. Ool.-Geb., p. 113, t. 6, f. 31 u. Nachtr., p. 57.

Diese flache, dreiseitige, am Innenrande gekerbte Form besitzt, wie auch unsere nach einem Gypsausgusse hergestellte Zeichnung erkennen lässt, spitze Wirbel, welche in der Medianlinie liegen, und zeigt auf ihrer Oberfläche feine concentrische Streifung mit 1 bis 2 stärkeren Wachsthumsstreifen.

I. — s. II 1 a. — ss. II 2 b. — s.

Astarte curvirostris A. Röm.

Taf. XVI, Fig. 3.

1836. *Astarte curvirostris* Römer. Ool.-Geb., p. 114, t. 6, f. 30
1836. — *dorsata* A. Röm. Ool.-Geb., p. 114, t. 6, f. 29.
1836. — *curvirostris* A. Röm. Goldfuss. Petr. Germ., II, p. 183, t. 134, f. 19.
1878. — — — Struckmann, Ob. Jura, p. 89.

Eine, wie unsere Abbildung zeigt, durch den schiefen vierseitigen Umriss und die nach vorn übergebogenen Wirbel ausgezeichnete Art, welche von allen anderen Astarten durch die stumpfe, stets deutlich sichtbare Leiste zu unterscheiden ist, die schräg über die Mitte der Schale von oben nach unten verläuft.

Die Synonymie der *Astarte dorsata* A. Röm. mit obiger Art ist durch Struckmann festgestellt.

II 2 b. — ss.

Astarte nummus Sow.

Taf. XVI, Fig. 4.

1874. *Astarte nummus* Sow. Loriol et Pellat. Form. jur. sup. de Boul. s. M., II, p. 93, t. 15, f. 31, 32.

Fast kreirunder Umriss, beinahe platte Schale, hohe und spitze, ein wenig schiefe Wirbel, unter welchen eine kleine Lunula sichtbar ist, concentrische Rippen, welche durch schmale Zwischenräume von einander getrennt sind, charakterisiren diese Art von anderen. Die Exemplare aus den Geschieben stimmen in jeder Weise mit der Beschreibung und Abbildung Loriol's überein.

II 2 b. — s.

Lucina Vernieri Ét.

Taf. XVI, Fig. 7.

1861. *Lucina Vernieri* Ét. Thurm. u. Étall. Leth. Bruntr., p. 189, t. 24, f. 11.
1878. — — — Srtuckmann. Ob. Jura v. Hann., p. 92, t. 3, f. 7.

Auf dem mir vorliegenden Exemplare aus den Geschieben ist die concentrische Streifung weit weniger deutlich, als sie die Struckmann'sche Abbildung zeigt. Dies scheint mir jedoch lediglich auf den schlechten Erhaltungszustand meines Exemplares zurückzuführen zu sein. Im Uebrigen sind die für diese Art charakteristischen Merkmale: die ziemlich stark gewölbte Schale mit ovalem Umriss, die nach vorn gebogenen Wirbel, die concav eingedrückte Vorderseite und die mit mässiger Rundung in den Unterrand übergehende Hinterseite gut erkennbar.

II 2 b. — ss.

Lucina cf. *portlandica* Sow.

Taf. XVI, Fig. 5.

1872. *Lucina portlandica* Sow. Loriol, Royer et Tombeck. Ét. jur. sup. de la Haute-Marne, p. 262, t. 15, f. 12—13.
1866. — — — Loriol et Pellat. Ét. portl. de Boul. s. M., p. 65, t. 6, f. 12.

Steinkerne, wie der abgebildete, sind in den Geschieben nicht selten, Dieselben können nicht mit Sicherheit zu obiger Art gestellt werden. Immerhin passen aber die Merkmale der *Lucina portlandica* Sow. noch am besten auf sie. Ich lasse die Steinkerne daher vorläufig bei obiger Species.

III. — h.

Lucina sp.

Taf. XVI, Fig. 6.

Ein Steinkern, dessen Wirbel ein wenig nach vorn gebogen ist, wenig über den Schlossrand hinausragt und median liegt. Der Schlossrand bildet einen sehr stumpfen Winkel von fast 180°. Die Vorderseite ist niedriger als die Hinterseite. Leisten sind auf dem Steinkerne nicht zu bemerken, wohl aber ziemlich regelmässige concentrische Streifen. Der Rand ist nicht gezähnelt.

Eine genauere Bestimmung dieses Steinkerns ist nicht möglich. Er erinnert zwar an *Lucina aspera* Buv.[1], eine nähere Uebereinstimmung mit derselben kann jedoch nicht constatirt werden, da die Schale meines Exemplars gänzlich unbekannt ist.

II 2 b. — ss.

Corbis scobinella Buv.

Taf. XVIII, Fig. 4.

1852. *Corbis scobinella* Buvignier. Stat. géol. de la Meuse, p. 14, t. 12, f. 27—31.
1878. — — — Struckmann. Ob. Jura v. Hann., p. 93.
1886—88. — — — Loriol et Bourgeat. Couch. cor. de Valfin, p. 249, t. 27, f. 5—7.

Das etwas breitere als hohe, am Rande gezähnelte, mit abgestutzter kürzerer Hinterseite, längerer, concav eingedrückter Vorderseite versehene Exemplar hat regelmässige concentrische Rippen, welche zwar nicht so deutlich crenulirt sind, wie es Buvignier auf seiner Abbildung angiebt, jedoch die ehemalige Kerbung mit Hülfe der Lupe noch in Gestalt von kleinen, länglichen Punkten erkennen lassen. Ich zweifle um so weniger an der Zugehörigkeit meines Exemplars zu obiger Art, als die Oberfläche desselben stark abgerieben ist, wodurch die Krenulirung leicht in den jetzigen Zustand gebracht sein kann.

II 1 b. — ss.

Corbis Buvignieri Desh.

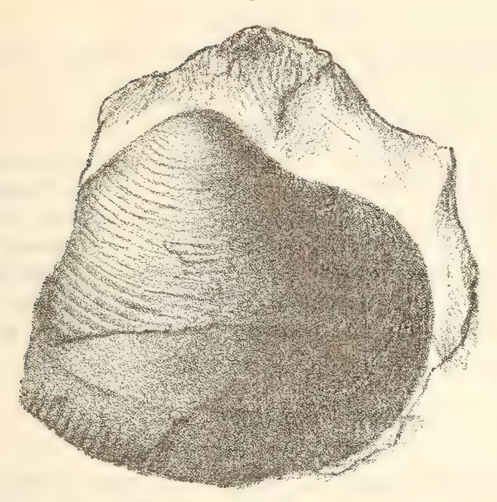
1852. *Corbis Buvignieri* Desh. Buvignier. Stat. géol. de la M., p. 12, t. 11, f. 1—4.

Von nebenstehend abgebildetem Exemplar ist die Schale nur noch stückweise erhalten und die Hinterseite abgebrochen. Durch die Art der Schalenverzierung ist jedoch die Zugehörigkeit des Exemplars zu dieser Art sicher, indem die regelmässig über die Schale fortlaufenden, dachziegelförmig über einander liegenden Streifen eher etwas convexe als ebene Zwischenräume zwischen sich lassen. Die Wirbel liegen fast median; vor ihnen zeigt sich

---

[1]) Buvignier. Stat. géol. de la Meuse, t. 10, f. 14.

Textfigur 2.



eine Lunula. Die Schale ist vorn breiter als hinten, wo sie sich etwas zuspitzt. Der Schalenrand ist gezähnelt.

II 1 b. — ss.

Protocardia Mosensis Buv.

Taf. XVI, Fig. 9 u. 10.

1852. *Cardium Mosense* Buvignier. Stat. géol. de la M., p. 16, t. 13, f. 21—22.

Die Schale ist stark gewölbt, glatt, vorn abgerundet, nur hinten abgestutzt, die Wirbel sind klein, abgerundet, vorspringend und ein wenig nach vorn gebogen.

Ueber Radialstreifung auf der Hinterseite der Schale sagt Buvignier nichts, jedoch sieht man auf der von ihm gegebenen Zeichnung die für das Genus *Protocardia* ccharakteristische, vom Wirbel nach hinten verlaufende Kante Ich bemerke ausser ihr auf meinen Exemplaren ca. 20 Radialstreifen am hinteren Schalentheile, welche, in Körnchenreihen aufgelöst, sehr fein und ohne Lupe kaum zu erkennen sind.

In Figur 10 ist ein Exemplar abgebildet, welches die normale Grösse nicht erreicht hat.

II 2 a. — h.

Protocardia morinica P. de Loriol.

Taf. XVI, Fig. 11.

1866. *Cardium morinicum* Lor. Loriol et Pellat. Ét. portl. de Boul. s. M., p. 59, t. 6, f. 3—5.
1872. — — — Loriol, Royer et Tombeck. Ét. jur. sup. de la Haute-Marne, p. 241, t. t. 14, f. 9—10.

Die fast kreisrunden, etwas breiteren als langen, mit spitzen Wirbeln versehenen Steinkerne zeigen am hinteren Rande 10 bis 13 nicht in Körnchenreihen aufgelöste Radialstreifen, welche zwischen sich und dem Schlossrande ein Feld frei lassen. Ausser den Radialstreifen, bemerkt man auf der Schale sehr feine concentrische Linien, welche durch Zwischenräume von einander getrennt werden, die viel breiter sind als die Linien selbst.

II 2 a. — s. II 2 b. — hh. III. — s.

Cyprina nuculaeformis A. Röm.

Taf. XVII, Fig. 2 u. 3.

1836. *Cyprina nuculaeformis* Römer Ool.- Geb., p. 108, t. 7, f. 11.
1861. — — — Thurm. u. Étall. Leth. Bruntr., p. 176, t. 21, f. 4.
1865. — — — Sadebeck. Jura in Pomm., l. c., XVII, p. 676.

Die Form variirt ausserordentlich, bald ist die Muschel breiter als lang (Fig. 3), bald länger als breit (Fig. 2). Sie ist besonders daran zu erkennen, dass der hintere Schlossrand geradlinig fast bis zum Unterrande hinabläuft, und dass der vordere Schlossrand nicht halb so lang ist wie der hintere und eine kleine Ausbuchtung besitzt. Die Schale ist fein concentrisch gestreift.

I. — hh. II 1 a. — ss. II 2 c. — hh.

Anisocardia parvula A. Röm.

Taf. XVII, Fig. 9 und Taf. XVI, Fig. 2.

1836. *Anisocardia parvula* Römer. Ool.-Geb., p. 107, t. 7, f. 9.
1878. — — — Struckmann. Ob. Jura v. Hann., p. 97, t. 5, f. 7.

Mässig gewölbte Formen, welche an den dicht neben einander stehenden und nach vorn gebogenen Wirbeln, sowie an der über den Rücken verlaufenden, häufig stark abgerundeten Schrägkante leicht kenntlich sind. Gut erhaltene Schalen (Taf. XVI, Fig. 2) zeigen starke concentrische Streifung. Struckmann hat schon ein derartiges, vortrefflich mit Schale erhaltenes Exemplar aus den *Pteroceras*-Schichten von Ahlem abgebildet.

I. — ss. II 2 a. — hh. II 2 c. — s.

Unicardium cf. *Callirhoe* d'Orb.

Taf. XVI, Fig. 8.

1850. *Unicardium Callirhoe* d'Orbigny. Prodrome, II, p. 17.
1865. — cf. *Calirhoe* d'Orb. Sadebeck. Jura in Pomm., l. c., XVII, p. 679.

Ein Steinkern von ziemlich starker Wölbung, welcher es durch die nach vorn gerückten Wirbel, die kurze und durch eine Kante begrenzte vordere und die verlängerte hintere Seite wahrscheinlich macht, dass er zu obiger Art gehört. d'Orbigny hat derartige Steinkerne ebenso wie Sadebeck, welcher dieselbe von Fritzow anführt, nur kurz beschrieben; eine Abbildung derselben geben beide nicht. Es ist daher immerhin fraglich, ob die Steinkerne zu der Art d'Orbigny's gehören.

I. — ss.

Isocardia cornuta v. Klœden.

Taf. XVI, Fig. 12; Taf. XVII, Fig. 4.

1834. *Isocardia cornuta* v. Klœden. Verst. d. Mark Brandenburg, p. 211, t. 3, f. 8.
1863. — — — Römer. Ool.-Geb., Nachtr., p. 28, t. 19, f. 14.
1864. — — — v. Seebach. Hann. Jura, p. 126, t. 4, f. 3a—d.
1878. — — — Struckmann. Ob. Jura v. Hann., p. 95, t. 4, f. 8 bis 10.

Die jungen Exemplare (Taf. XVI, Fig. 12) haben eine sehr scharfe, vom Wirbel nach hinten verlaufende Kante, welche sich beim weiteren Wachsthum der Schale immer mehr abrundet. Auch zeigen sie eine regelmässige, feine, concentrische Streifung, welche bei grösseren Exemplaren gröber wird. Wie Struckmann durch zahlreiche Messungen nachgewiesen hat, ändert sich mit zunehmendem Alter das Verhältniss zwischen Höhe und Breite der Schale, indem die erstere langsam zunimmt, während das Wachsthum in die Breite dagegen zurückbleibt.

Exemplare von normaler Grösse kenne ich aus den Geschieben nicht, das grösste, welches mir vorliegt, ist in Tafel XVII, Figur 4 abgebildet. Der stark nach vorn gebogene Wirbel und die nach hinten verlaufende Kante sichern die Stellung desselben bei obiger Art.

II 2 b. — h. III. — h.

Isocardia sp.

Taf. XVI, Fig. 8.

Aus den Geschieben liegen mir mehrere Steinkerne vor, deren spitze, etwas hinter der Mitte liegende Wirbel vor sich eine deutliche Lunula haben. Vom Wirbel verläuft nach hinten eine

Kante. Die Steinkerne sind bauchig und von fast gleicher Länge und Breite. Eine genauere Bestimmung derselben ist bei ihrem schlechten Erhaltungszustande nicht möglich.

III. — h.

Pholadomya angusticostata n. sp.
Taf. XVII, Fig. 8.

Die breiten Wirbel liegen vor der Medianlinie und ragen wenig über den Schlossrand hinaus. Der Schalenumriss ist oval verbreitert. Hinter den Wirbeln verschmälert sich die Schale, indem sie einen sehr flachen Sinus bildet, der der Richtung der Radialstreifen folgt, welche gerade und scharf über die Schale verlaufen, in dem Sinus am gedrängtesten stehen und vor und hinter ihm weiter aus einander treten. In der Nähe des Schlossrandes sind die Radialrippen nur schwach ausgebildet. Ausser den Radialrippen besitzt die Schale feine concentrische Streifung.

Durch die vom Sinus an nach hinten eintretende Verschmälerung der Schale ist *Pholadomya angusticostata* n. sp. von *Pholadomya radiata* Goldf.[1]), *Ph. multicostata* Ag.[2]), *Ph. semicostata* Ag.[3]), *Ph. acuticostata* Sow.[4]), *Ph. acuticostata* Röm.[5]) sofort unterschieden. Zum Vergleiche lässt sich nur heranziehen *Pholadomya Moreana* Buv.[6]), bei welcher sich ebenfalls die Schale hinter den Wirbeln plötzlich verschmälert, jedoch tritt diese Verschmälerung bei der Art Buvignier's viel intensiver auf, als bei unserer neuen Art, auch ragen die Wirbel der *Pholadomya Moreana* viel weiter über den Schlossrand hinaus und sind bedeutend höher als diejenigen der *Pholadomya angusticostata.*

II 2 b. — ss.

Pholadomya concentrica A. Röm.
Taf. XVII, Fig. 12.

1830. *Amphidesma recurvum* Phil. v. Zieten. Verst. Württemb., p. 84, t. 63, f. 2.
1836. *Pholadomya concentrica* Römer. Ool.-Geb., p. 130, t. 16, f. 2.
1836. *Lutraria rugosa* Münst Goldfuss. Petr. Germ, II, p. 255, t. 152, f. 9.
1874. *Pholadomya concentrica* A. Röm. Brauns. Ob. Jura, p. 258.

Diese durch die mächtige Wölbung der Schale, sowie durch die regelmässige concentrische Streifung ausgezeichnete Form be-

---

[1]) Goldfuss. Petr. Germ., II, p. 253, t. 155, f. 1.
[2]) Agassiz. Ét. crit. Myes, p. 52, t. 2, f. 3—4; t. 31, f. 10.
[3]) Ebendort. p. 51, t. 2, f. 1—2; 31, f. 11.
[4]) Sowerby. Min. Conch. t. 546, f. 1—2.
[5]) Römer. Ool.-Geb., p. 131, t. 9, f. 15.
[6]) Buvignier. Stat. géol. de la Meuse, p. 8, t. 8, f. 12—22.

sitzt, wie unsere Figur 12 zeigt, sehr schwache Radialstreifen, welche jedoch häufig ganz und gar fehlen. Exemplare ohne Radialstreifen gingen früher unter den Namen *Lutraria rugosa* Münst. und *Amphidesma recurvum* Phil.

II 2 a. — hh. II 2 b. — h.

Pleuromya elongata Goldf.
Taf. XVII, Fig. 13—14; Taf. XVIII, Fig. 1.

1836. *Pleuromya elongata* Goldf. Petr. Germ., II, p. 246, t. 143, f. 4.
1865. — — — Sadebeck. Jura in Pomm., l. c., XVII, p. 681.

Wie unsere nach vortrefflich erhaltenen Exemplaren angefertigten Abbildungen (Taf. XVII, Fig. 14 und Taf. XVIII, Fig. 1) zeigen, ist der Umriss der Form ungleichseitig dreieckig ünd noch einmal so lang wie hoch. Von dem im ersten Schalendrittel liegenden Wirbel läuft nach vorn und hinten eine mehr oder weniger deutliche Kante hinab. Die Vorderseite ist schräg abfallend, die Hinterseite verschmälert. Die Steinkerne (Fig. 13) haben bisweilen die concentrische Streifung erhalten.

I. — s. II 1 a. — s. II 2 a. — hh. II 2 b. — h.

Mactromya rugosa A. Röm.
Taf. XVII, Fig. 6 u. 7.

1836. *Mya rugosa* Römer. Ool.-Geb., p. 125, t. 9, f. 16—17.
1836. *Lutraria concentrica* Gf. Petr. Germ., II, p. 247, t. 153, f. 5.
1868. *Lucina rugosa* Loriol et Cotteau. Ét. portl. du dép. de l'Yonne, p. 135, t. 9, f. 10—11.
1874. *Mactromya rugosa* A. Röm. Brauns. Ob. Jura, p. 256.

Der Typus dieser bekannten Art ist stark in die Breite ausgezogen, gewölbt und besitzt einen von hohen Kanten eingeschlossenen Sinus (vergl. die Abbildung bei Römer und Taf. XVII, Fig. 6). Daneben kommen Exemplare vor, welche kürzer und höher sind, wodurch die Kanten undeutlicher und der Sinus flacher wird (vergl. die Abbildung bei Loriol und Cotteau). Noch andere Formen sind nicht viel breiter als hoch und lassen fast keine Kanten und keinen Sinus mehr erkennen (vergl. die *Lutraria concentrica* Goldf. und Taf. XVII, Fig. 7.).

II 1 b. — ss. II 2 a. — h.

Thracia incerta A. Röm.
Taf. XVIII, Fig. 3.

1836. *Tellina incerta* Römer. Ool.-Geb., p. 121, t. 8, f. 7.
1836. — — — Goldfuss. Petr. Germ., II, p. 223, t. 147, f. 14.
1861. *Thracia incerta* A. Röm. Thurm. u. Étall. Leth. Bruntr., p. 165, t. 19, f. 6.
1872. — — — Loriol, Royer u. Tombeck. Ét. jur. sup. de la Haute-Marne, p. 203, t. 11, f. 9—10 (s. d. Syn.)

Diese flache, mit einer von dem rückwärts gewendeten Wirbel nach hinten verlaufenden Kante versehene Form, welche zwischen der Kante und dem Schlossrande concav eingedrückt ist, zeigt sich in den Geschieben verhältnissmässig häufig in vortrefflich erhaltenen Exemplaren.

I. — ss. II 2 a. — h.

Corbula Deshayesea Buv.
Taf. XVII, Fig. 11.

1852. *Corbula Deshayesea* Buvignier. Stat. géol. de la Meuse, p. 9, t. 10, f. 15—17.
1861. — — — Thurm. u. Étall. Leth. Bruntr., p. 164, t. 19, f. 3.
1874. — — — Brauns. Ob. Jura, p. 246, t. 2, f. 14—16.

Eine kleine, dreieckige, geblähte, vorn rundliche, nach hinten verschmälerte Form, von deren nach vorn gekehrtem Wirbel eine stumpfe Kante zum Unterrande hinabläuft; in der von Brauns gegebenen Figur ist dieselbe viel zu schwach gezeichnet, wie auch die vortreffliche Abbildung bei Buvignier erkennen lässt. Auf der Schale feine concentrische Streifen.

II 2 a. — hh.

Corbula inflexa Röm.
Taf. XVIII, Fig. 2.

1836. *Nucula inflexa* Römer. Ool.-Geb., p. 100, t. 6, f. 15.
1872. *Corbula inflexa* Röm. Loriol, Royer et Tombeck. Ét. jur. sup. de la Haute-Marne, p. 152, t. 9, f. 19—22.

Diese für das Purbeck so charakteristische Form findet sich in typischen Exemplaren schon in den Geschieben des oberen Jura. Sie ist leicht kenntlich an der nach hinten verschmälerten länglichen Schale mit den wenig vorragenden Wirbeln und dem unter dem hinteren Schlossrande sich zeigenden Sinus, der bei gut erhaltenden Exemplaren zwischen sich und dem Schlossrande eine Leiste hat. Flach gedrückte Exemplare, deren hintere Schalenhälfte stets entsprechend dem Sinus und der Leiste eine zweimalige Biegung der Anwachsstreifen erkennen lassen, habe ich in den Geschieben ebenfalls bemerkt. Die mir vorliegenden Exemplare erreichen kaum die Länge von 20 mm.

II 2 a. — s.

(?) *Sphenia fragilis* n. sp.

Ungleichseitig viereckig; Wirbel breit, über den Schlossrand hinausragend, nach vorn gerückt, hinter ihm eine tiefe, concave Einbuchtung. Schlossrand gerade, zu dem etwas convex gebogenen Unterrande geneigt stehend. Auf der Schale nur feine, regelmässige, concentrische Anwachsstreifen.

Das Schloss dieser neuen Art ist mir unbekannt und somit die Stellung zur Gattung *Sphenia* unsicher. Ich habe die Art jedoch zu dem genannten Genus vorläufig gestellt, weil sie in ihrem Aeusseren grosse Aehnlichkeit mit einigen Arten besitzt, welche von Loriol auf Grund ihrer Schlosszähne zu *Sphenia* gerechnet werden.

Zum Vergleiche mit bekannten Arten sind *Sphenia Pellati* P. de Loriol[1]) und *Sphenia Saemanni* P. de Loriol[2]) heranzuziehen. Von ersterer unterscheidet sich die neue Art durch den breiteren Wirbel, die tiefere concave Einbiegung unter dem hinteren Schlossrande und die geringere Biegung des Unterrandes, von der letzteren durch den weit ausgeprägteren viereckigen Umriss und die viel breiteren Wirbel.

II 2 a. — s.

D. Gastropoda.

Patella sublaevis Buv.
Taf. XVII, Fig. 15.

1852. *Patella sublaevis* Buv. Stat. géol. de la Meuse, p. 27, t. .21, f. 15—16.
1874. — — — Brauns. Ob. Jura, p. 235.

Das aus den Geschieben stammende Exemplar zeigt alle für diese Art charakteristischen Merkmale, welche Buvignier und Brauns angegeben haben.

II 2 b. — ss.

Trochus sp.
Taf. XVIII, Fig. 5.

Kleine, schlecht erhaltene Steinkerne, welche sich nicht weiter bestimmen lassen, jedoch hier erwähnt werden, da sie sich in den Geschieben öfter finden.

II 2 b. — s.

Trochus spiratissimus n. sp.
Taf. XVIII, Fig. 14.

Gehäuse kreiselförmig, mit feinen Spiralstreifen. Auf dem vorletzten Umgange zwei deutlich hervortretende Kiele, von denen der obere stärker ausgeprägt ist als der untere. Zwischen den beiden Kielen selbst oder zwischen jedem Kiel und der darunter resp. darüber liegenden Naht ist die Schale concav eingebogen. Auf der letzten unten abgerundeten Windung sind die Spiralstreifen bei Weitem deutlicher als auf der vorigen; drei derselben

[1]) P. de Loriol. Form. jur. de Boul. s. M., II, p. 5, t. 11, f. 13—16.
[2]) Ebendort, f. 12.

zeigen sich zwischen den beiden Kielen. Die Form der Mundöffnung und die Zahl der Windungen kann ich bei dem schlechten Erhaltungszustande meiner Exemplare nicht feststellen. Die Nahtlinien sind sehr wenig vertieft. Der Gehäusewinkel beträgt etwa 75°.

Unter den vielen beschriebenen *Trochus*-Arten besitzt nur *Trochus spiratus* Buv.[1]) eine gewisse Aehnlichkeit mit der neuen Art, jedoch sind beide Species in ihrer Gestalt von einander zu abweichend, als dass sich ein Vergleich zwischen ihnen anstellen liesse.

II 2 a. — s.

Nerita pulla A. Röm.

Taf. XVIII, Fig. 6.

1836. *Nerita pulla* Römer. Ool.-Geb., p. 155, t. 9, f. 30.
1874. — — — Brauns. Ob. Jura, p. 216.

Wie unsere Figur zeigt, ist die Naht äusserst wenig vertieft und nur in Gestalt einer flachen, spiralförmig verlaufenden Furche sichtbar. Die Oberfläche der Schale ist glatt. Die Oeffnung ist nicht, wie Römer irrthümlich angiebt, nach oben zugespitzt, sondern nach Brauns' Untersuchungen eirund.

II 2 b. — ss.

Pleurotomaria grandis A. Röm.

1836. *Trochus grandis* Römer. Ool.-Geb., p. 150.
1874. *Pleurotomaria grandis* Röm. Brauns. Ob. Jura, p. 229.

Eine grosse Form, deren letzte Windung in Textfigur 3 auf pag. 421 von oben gesehen wiedergegeben ist. Auf der gewölbten Windung zeigen sich schwache Spiralstreifen. Nach oben und nach unten ist die Windung abgerundet und nach oben um 60° geneigt.

II 2 b. — s.

Turritella cf. *minuta* D. et K.

Taf. XVIII, Fig. 8.

1837. *Turritella minuta* Dunker u. Koch. Beiträge, p. 46, t. 5, f. 6 d.

In den Geschieben kommen zuweilen kleine Steinkerne mit einer grösseren Anzahl von Windungen vor, welche letzteren rundlich sind und starke Nahtvertiefung zeigen. Nach der Abbildung und Beschreibung Dunker und Koch's könnten sie wohl zu obiger Art gehören.

II 2 a. — h.

---

[1]) Buvignier. Stat. géol. de la Meuse, p. 39, f. 26, f. 17—18.

Textfigur 3.



$^2/_3$ d. nat. Gr.

Pseudomelania paludiniformis Credner.

Taf. XVIII, Fig. 9.

1864. *Chemnitzia paludiniformis* Credner. *Pteroceras*-Sch. v. Hann. Diese Zeitschrift, XVI, p. 225, t. 2, f. 5.
1866. *Pseudomelania paludiniformis* Loriol et Pellat. Ét. portl. de Boul. s. M., p. 15, t. 2, f. 12.
1878. *Chemnitzia paludiniformis* Credner. Struckmann. Ob. Jura v. Hann., p. 109, t. 7, f. 16.

Die mir vorliegenden zwei Steinkerne besitzen flache Umgänge; feine Längsstreifen sind auf ihnen nicht mehr enthalten. Die letzte Windung ist gewöhnlich fast so hoch wie das ganze übrige Gehäuse, nach Struckmann beträgt dieselbe sogar 58 pCt. der Schalenhöhe. Da meine Exemplare schlecht erhalten sind, kommt diese Eigenschaft obiger Art bei ihnen nicht zum Ausdruck. Der Umriss der in der Regel ovalen, oben zugespitzten, unten abgerundeten Mündung ist ebenfalls nicht erhalten.

II 2 b. — s.

Pseudomelania abbreviata A. Röm.

Taf. XVIII, Fig. 10.

1836. *Melania abbreviata* Römer. Ool.-Geb., p. 159, t. 10, f. 4.
1841. *Pterocera conica* Münst. Goldfuss. Petr. Germ., III, p. 40, t. 169, f. 5.

1850. *Chemnitzia condensata* d'Orb. Pal. franç. terr. jur., II, p. 58, t. 237 bis f. 9.
1863. *Chemnitzia abbreviata* A. Röm. H. Credner. Ob. Juraformation, p. 185, t. 6, f. 16 a—c.
1874. *Pseudomelania abbreviata* A. Röm. Loriol et Pellat. Form. jur. de Boul. s. M., I, p. 80, t. 8, f. 2—3.

Der Gehäusewinkel beträgt 40°. Die Windungen sind glatt und flach concav eingebogen, am oberen Rande erheben sie sich zu einem starken Nahtwulst. Auf Steinkernen sind diese charakteristischen Eigenthümlichkeiten stets erhalten, so dass sie daran leicht zu erkennen sind, wie auch das auf Tafel XVIII, Figur 10 wiedergegebene Exemplar zeigt. Die Mundöffnung ist oval, oben spitz; der innere Mundsaum ist verdickt. Die von Goldfuss abgebildete *Pterocera conica* Münst. stellt einen Steinkern obiger Art dar.

II 1 a. — s.

Nerinea fasciata Voltz.

Taf. XVIII, Fig. 16 a u. b.

1836. *Nerinea fasciata* Voltz. Römer. Ool.-Geb., p. 144, t. 11, f. 31.
1858. — — — Quenstedt. Jura, p. 770, t. 94, f. 18.
1863. — — — H. Credner Obere Juraformation, p. 172.
1865. — — — Sadebecl. Jura in Pomm., l. c., XVII, p. 686.

Unser Exemplar zeigt ein spitzes Gewinde mit einem Gehäusewinkel von ca. 8°. Die fast ebenen, unten flach concaven Windungen sind treppenförmig an einander gereiht. Auf ihnen verlaufen 6 bis 8 Spiralstreifen, von denen 3 bis 4 stärker hervortreten und deutlich gekörnelt sind. Figur 16 b zeigt ein angeschliffenes Exemplar, bei welchem die Falten sichtbar geworden sind. Zwei derselben stehen an der Innenwand, die dritte, tiefere an der Aussenseite des Umganges, etwas unterhalb der Mitte desselben.

Sadebeck giebt an, dass eine Körnelung der Spiralstreifen auf den Windungen der *Nerinea fasciata* an Fritzower Exemplaren nicht zu bemerken wäre. Herr Professor Remelé theilte mir im Gegensatz dazu mit, dass er an zahlreichen Exemplaren von Fritzower Herkunft die Körnelung deutlich wahrgenommen hätte, und mir selbst war es möglich, die Beobachtung Remelé's an verschiedenen Exemplaren aus Fritzow bestätigen zu können.

I. — ss. II 1 a. — h.

Nerinea punctata Qu.

Taf. XVIII, Fig. 15.

1858. *Nerinea punctata* Quenstedt. Jura, p. 767, t. 94, f. 7—9.

Von der vorigen Art durch die tiefere, concave Einbiegung der Umgänge und den weit ausgeprägteren, treppenförmigen Absatz derselben unterschieden. Die auf jeder Windung sich zeigenden Spiralstreifen sind auf dem abgebildeten Exemplare noch deutlich bemerkbar, die Körnelung derselben ist jedoch durch Abreibung fast verschwunden.

II 1 a. — ss.

Nerinea tuberculosa A. Röm.

Taf. XVIII, Fig. 17.

1836. *Nerinea tuberculosa* Römer. Ool.-Geb., p. 144, t. 11, f. 29.
1863. — — — H. Credner. Ob. Juraformation, p. 165, t. 2, f. 5 a—e und t. 3, f. 5 f—g.

Das eine meiner Exemplare zeigt noch deutlich die flach concaven, in der Mitte fast ebenen Umgänge und den dicht unten an der Naht aus Knoten gebildeten Nahtwulst. Angeschliffene Exemplare, wie Figur 17, lassen die drei Spindelfalten beobachten, von denen die eine schräg abwärts geneigt an der oberen Wand steht. Die zweite liegt im unteren Drittheil der Windungshöhe, die dritte etwas tiefer als die zweite an der Innenwand.

II 1 a. — s.

Cerithium limaeforme A. Röm.

Taf. XVIII, Fig. 7 a u. b.

1836. *Cerithium limaeforme* Römer. Ool.-Geb., p. 142, t. 11, f. 19.
1841. — — — Goldfuss. Petr. Germ., p. 31, t. 173, f. 17.
1852. — — — Buvignier. Stat. géol. de la Meuse, p. 41, t. 4, f. 3.
1865. — — — Sadebeck. Jura in Pomm., l. c., XVII, p. 688.

Die Zahl der niedrigen, langsam anwachsenden Windungen lässt sich an meinen beschädigten Exemplaren nicht mehr feststellen. Auf den Windungen verlaufen drei Hauptspiralstreifen, deren Zahl sich durch Zwischenschieben von Nebenrippen bis auf sechs vermehren kann, wie das abgebildete Exemplar in Figur 7 b zeigt. Längsrippen kann ich auf meinen Exemplaren nicht mehr erkennen.

I. — ss. II 1 a. — s. II 2 a. — ss. II 2 b. — ss.

Aporrhais cingulata D. et K.

Taf. XVIII, Fig. 11 u. 12.

1837. *Chenopus cingulatus* DUNK. u. KOCH. Beitr., p. 46, t. 5, f. 7.
1865. — — — SADEBECK. Jura in Pomm., l. c., XVII, p. 689.

Auf den Windungen verläuft ein stark ausgeprägter Kiel, unter dem sich noch zwei schwächere befinden. Ueber ihm zeigen sich ausserdem feinere Spiralstreifen. Zwei der Kiele verlängern sich, wie unsere Abbildung zeigt, zu Fingern, von denen der obere den unteren bedeutend an Länge übertrifft, der Gehäuseaxe fast parallel verläuft und länger ist als das ganze Gehäuse. Der dritte Kiel verliert sich auf einem kleinen lappenartigen Vorsprunge. Zwischen letzterem und dem gebogenen Kanale zeigt sich ein tiefer Ausschnitt. Auf Steinkernen, welche in Gestalt von Bruchstücken, wie Figur 12, in den Geschieben nicht selten sind, haben sich die fingerförmige Ausbreitung der letzten Windung und die Kiele nebst Spiralstreifen meist gut erhalten.

II 2 a. — s. II 2 b. — h.

Pterocerus oceani A. BRGT.

1836. *Pterocerus oceani* RÖMER. Ool.-Geb., p. 145, t. 11, f. 9.
1841. — — — GOLDF. Petr. Germ., III, p. 13, t. 169, f. 4.
1874. — — — LOR. et PELL. Form. jur. de Boul. s. M., I, p. 146, t. 4, f. 4—5.

Diese bekannte Art ist bis jetzt nur einmal von TH. LIEBISCH bei Rixdorf in einem Geschiebe gefunden worden.

II 1 b. — ss.

Actaeonina sp.

Taf. XVIII, Fig. 13.

Gehäuse oval und glatt. Letzte Windung bedeutend höher als die Hälfte der Schalenhöhe. Mündung ausgezogen und eng. Nähte zwischen den etwas convexen Umgängen wenig vertieft. Die Zahl der Umgänge beträgt 5 bis 6. Die Höhe der Exemplare beläuft sich auf 3 mm.

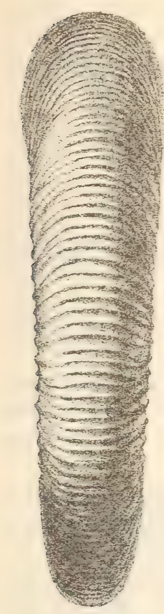
Bei der Kleinheit der Exemplare ist die Bestimmung derselben sehr schwierig, zumal sie auch nicht besonders gut erhalten sind. Sie erinnern in ihrer Form an *Actaeonina miliola* D'ORB. [1]), weichen von derselben aber dadurch ab, dass unter der Naht kleine verticale Vertiefungen fehlen. Letztere können bei meinen Exemplaren jedoch vielleicht abgerieben sein.

II 1 a. — s.

---

[1]) P. DE LORIOL et E. BOURGEAT. Couches corall. de Valfin, p. 46, t. 2, f. 3.

Textfigur 4.



$^2/_3$ d. nat. Gr.

E. Cephalopoda.

Perisphinctes praenuntians Fontannes.
Taf. XIX, Fig. 1 a — c.

1879. *Perisphinctes praenuntians* F. Fontannes. Descr. des Amm. d. Calc. du Chât. de Crussol, p. 57, t. 9, f. 1.

Bei der für die Ammoniten von Crussol vorgenommenen Bearbeitung der *Plicatilis*-Gruppe hat Fontannes obige Art aufgestellt. Das mir vorliegende Exemplar gehört zweifellos zu derselben. Es ist ausgezeichnet durch die mässige Höhe der an den Seiten abgeplatteten Windungen, durch die Breite des Nabels und den Verlauf der Rippen, welche, an der Naht entspringend, etwas nach vorn gebogen sind, sich gewöhnlich in der Höhe des äusseren Drittels der Schale in zwei Rippen theilen und ohne Unterbrechung über den Rücken fortlaufen (s. nebensteh. Textfigur 4). Jeder spätere Umgang bedeckt den früheren in etwa $^1/_3$ der Schalenhöhe. Auf der Schale zeigen sich drei Einschnürungen, vor welchen jedesmal eine stärkere, nicht gespaltene Rippe über die Aussenseite fortläuft. Die Nahtwand steht zu den Seiten fast rechtwinklig und ist beim Zusammentreffen mit der Flanke abgerundet.

Neben diesen übereinstimmenden Merkmalen weicht das mir vorliegende Exemplar jedoch in verschiedener Hinsicht von der Abbildung und Beschreibung Fontannes ab.

Zunächst giebt Fontannes 45 Rippen für den letzten Umgang an, während ich an meinem Exemplar 60 bis 65 zähle. Diese Verschiedenheit halte ich jedoch aus dem Grunde für nicht bedeutend, als mein Exemplar einen Durchmesser von 112 mm aufweist und somit das von Fontannes beschriebene um 19 mm an Grösse übertrifft, wodurch die bedeutendere Anzahl von Rippen leicht erklärt wird. Auch die Abweichung beider Exemplare von einander in Bezug auf den Querschnitt kann nicht sehr in's Gewicht fallen; denn wenn auch das französische Exemplar eine abgerundet - reckteckige, das mir vorliegende dagegen eine mehr kreisförmige Mündung besitzt, so verändert sich unser Exemplar dicht hinter der Mündung schon wesentlich und etwa 20 cm hinter derselben ist der Querschnitt demjenigen des französischen fast gleich. Nach Fontannes sollen sich ferner die Rippen in

der Regel einmal spalten; dies ist bei unserem Exemplare insofern nicht der Fall, als sich dieselben bisweilen zweifach gabeln. Aber auch dieser Unterschied ist von keiner Bedeutung, da Fontannes selbst angiebt, es kämen bisweilen Exemplare mit zweifacher Spaltung vor.

III. — ss.

Perisphinctes sp.

Taf. XX, Fig. 1a—c

1873. *Perisphintes* cf. *polyplocus* Neumayr. Die Fauna d. Sch. des *Asp. acanth.* Abh. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Wien, V, 6, p. 182, t. 34, f. 2.

1887—88. non *Perisphinctes polyplocus* Rein. Quenstedt. Ammoniten, III, p. 942, t. 103.

Die Gruppe des *Perisphinctes polyplocus* ist bis jetzt noch keiner eingehenderen Bearbeitung unterzogen worden, und es sind daher unter diesem Namen viele von einander mehr oder weniger abweichende Formen vereinigt.

Neumayr hat aus Siebenbürgen ein Exemplar abgebildet, welches im Gegensatze zu den meist kleineren, hochmündigen, schwäbischen Formen eine bedeutende Grösse erlangt hat, gewölbtere Seiten der Umgänge aufweist und sehr kräftig ausgeprägte Rippen besitzt. Er stellt sein Exemplar vorläufig zum Formenkreis der *Polyplocus*, bemerkt jedoch gleichzeitig, dass das von ihm abgebildete Exemplar bei einer Bearbeitung der Polyploken sicher von ihnen abgetrennt werde.

Unser Exemplar schliesst sich eng an die Abbildung und Beschreibung Neumayr's an. Die Rippen sind ziemlich gerade und werden auf den Umgängen der Mündung zu dicker. Ihre Zahl beträgt auf dem letzten Umgange 35—40, was mit dem Neumayr'schen Exemplare stimmt, welches 38 zeigt. Die Grösse meines vollständig erhaltenen Exemplares beträgt im Durchmesser 108 mm, in der Mündungshöhe 31 mm, in der Mündungsbreite 27 mm. Leider kann ich nicht constatiren, ob das Verhältniss zwischen Breite und Höhe der Mündung meines Exemplares mit demjenigen des siebenbürgischen übereinstimmt, da Neumayr eine Ansicht der Mündung nicht giebt und ich das Original-Exemplar nicht kenne. Ich bezweifle jedoch, dass die Abweichung zwischen beiden Exemplaren in diesem Punkte bedeutend ist. Der Nabeldurchmesser des Geschiebe-Exemplares beträgt 58 mm. Loben habe ich nicht beobachten können.

II 2 b. — ss.

Perisphinctes cf. *acer* Neumayr.

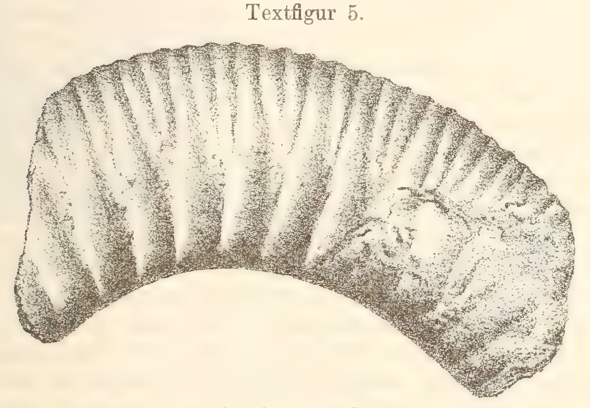
Taf. XX, Fig. 2; Taf. XXI, Fig. 1.

1873. *Perisphinctes acer* Neumayr. Die Fauna d. Sch. etc. l. c., p. 178, t. 37, f. 1, t. 38, f. 1—2.

Zwei aus den Geschieben vorliegende Bruchstücke scheinen mir zu dieser Art zu gehören, ohne dass ich sie jedoch mit Sicherheit ihr zugesellen kann. Beiden Exemplaren gemeinsam ist die für den *Perisphinctes acer* charakteristische kräftige Entwicklung der Rippen an der Nabelkante und die etwas über der Hälfte der Windungshöhe eintretende dreitheilige Gabelung der Rippen, welche ohne Unterbrechung über den gerundeten Rücken fortlaufen.

Das erste meiner beiden Exemplare (s. Textfigur 5 und Taf. XX, Fig. 2a—b) ist ein Windungsstück von 34 mm Breite

Textfigur 5.



$^{2}/_{3}$ der nat. Gr.

und 39 mm Höhe. Die Rippen sind scharf, nach der Naht zu um ein Geringes stärker als weiter oben. Die Seiten sind etwas zusammengedrückt, aber immer noch convex gebogen. Der Querschnitt des Exemplars ist fast rund, nach oben etwas schmäler. Die Nahtwand steht zu der Seite ziemlich rechtwinklig; die Nabelkante ist abgerundet. Loben habe ich nicht beobachten können.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass dieses Exemplar ein Bruchstück einer inneren Windung obiger Art ist, zumal nach der Angabe Neumayr's die Rippen der vorletzten Windung nicht gerundet, sondern scharf sind und eine gleichbleibende Grösse besitzen. Ausserdem spricht, wie oben bereits bemerkt, für die Art Neumayr's die Anschwellung der Rippen an der Nabelkante.

Das zweite mir vorliegende Exemplar ist das Bruchstück einer Wohnkammer (Taf. XXI, Fig. 1). Der Querschnitt ist vorn 65 mm hoch und 56 mm breit, jedoch ist dies nicht der ursprüngliche Zustand, da die Schale etwas zusammengedrückt ist. 160 mm hinter der vorderen Oeffnung — an der Nabelkante gemessen — beträgt die Schalenhöhe daher nur 53 mm. Die Mündung ist nicht erhalten, indem ein anscheinend grösseres Stück abgebrochen ist. Die Rippen stehen weit aus einander und sind an der Nabelkante fast knotig verdickt. Durch Abreibung verlieren sie nach aussen zu schnell ihre Schärfe. Ungefähr in der Mitte der Windungshöhe gabeln sie sich drei- bis viertheilig und laufen ununterbrochen über den Rücken fort. An zwei Stellen machen sich auf dem Exemplare tiefe Einschnürungen bemerkbar. Die Nahtwand steht fast senkrecht zur Seitenwand.

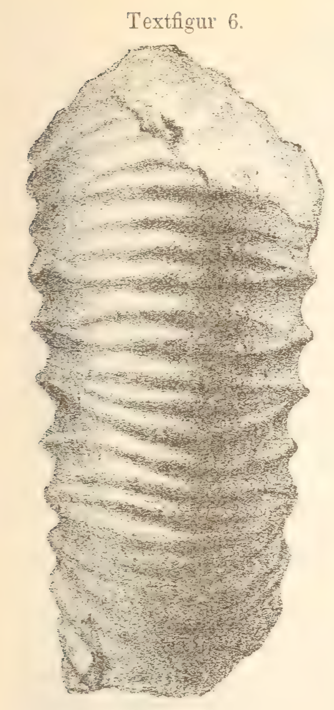
Obwohl eine Wohnkammer des *Perisphinctes acer* noch nicht bekannt ist und eine Beschreibung derselben infolgedessen fehlt, halte ich es doch nicht für unwahrscheinlich, dass unser Exemplar eine solche darstellt. Neumayr sagt: „Wie die Wohnkammer unserer Art gebildet war, kann ich nicht bestimmt angeben; allein bei der sehr ausgesprochenen Tendenz, die Sculptur beim fortschreitenden Wachsthum immer mehr zu verstärken, erscheint es sehr unwahrscheinlich, dass dieselbe glatt gewesen sei, sondern es ist zu vermuthen, dass dieselbe in einer Weise verziert war, welche von den Ornamenten des grössten abgebildeten Exemplares nicht wesentlich abweicht.“ Ausserdem nimmt bei dem Neumayr'schen Exemplare (t. 38, f. 1) die Dicke der Primärrippen nach der Mündung hin fortgesetzt zu, während die Secundärrippen allmählich verschwinden. Auch auf dem mir vorliegenden Exemplare zeigt sich die Tendenz, die Hauptrippen zu verstärken und die Nebenrippen verschwinden zu lassen und vielleicht würde sich bei vollständiger Erhaltung unseres Exemplares ein völliges Fehlen der Secundärrippen haben bemerken lassen. Wenn es somit auch nicht feststeht, so ist es doch nicht ausgeschlossen, dass wir das vorliegende Exemplar als Wohnkammer des *Perisphinctes acer* Neum. betrachten dürfen.

III. — s.

Perisphinctes compresso-dorsatus n. sp.
Taf. XXI, Fig. 2.

Schale weitnabelig, jeder Umgang bedeckt den vorhergehenden in einem Drittheil der Schalenhöhe. Der Querschnitt der Windungen ist sechseckig. Die grösste Breite derselben liegt etwas über der Nabelkante. Von hier aus verlaufen die beiden etwas abgeplatteten Schalenseiten in spitzem Winkel nach oben,

Textfigur 6.



$^{2}/_{3}$ der nat. Gr.

so dass der Rücken nur sehr schmal ist. Die Rippen sind scharf und an der Nabelkante besonders kräftig entwickelt. Sie verlaufen gewöhnlich gerade, bisweilen ein wenig gebogen über die Seite der Schale und spalten sich zwei- bis viertheilig. Im ersteren Falle beginnt die Gabelung im äusseren Drittheil der Schalenhöhe, während die viertheilige Spaltung schon im ersten Drittheil der Schalenhöhe beginnt. Hin und wieder zeigt sich auf der Schale eine Einschnürung, vor der eine nicht gespaltene kräftige Rippe über die Schale fortgeht. Alle Rippen laufen ohne Unterbrechung über den Rücken fort (s. nebenst. Textfigur 6). Die Nahtwand steht fast senkrecht zur Seitenwand; die Nabelkante ist abgerundet. Die Wohnkammer nimmt über die Hälfte eines Umganges ein. Die Gestalt der Lobenlinien liess sich nicht feststellen. Der Durchmesser des mir vorliegenden Exemplares beträgt 200 mm, muss jedoch bei vollständig erhaltener Schale grösser gewesen sein, da am vorderen Ende ein Stück abgebrochen ist. Die Wohnkammer beginnt, an der Nabelkante gemessen, ca. 250 mm hinter der Mündung. Der Nabel hat einen Durchmesser von 118 mm, die Höhe der letzten Windung beträgt am abgebrochenen Ende 55 mm, ihre grösste Breite 52 mm. Die Zahl der langsam anwachsenden Windungen beträgt 7. Auf der letzten Windung meines Exemplares zähle ich ca. 47 Rippen.

Unser zur Gruppe des *Perisphinctes plicatilis* gehörendes Exemplar unterscheidet sich durch die sechseckige Form der Mündung, durch den verhältnissmässig weiten Abstand der Rippen und ihre kräftige Ausbildung an der Nabelkante sofort von allen ähnlichen Formen derselben Gruppe.

II 2 a. — ss.

F. Vermes.

Serpula quadrilatera Goldf.

Taf. XVIII, Fig. 19.

1836. *Serpula quadrilatera* Goldf. Petr. Germ., II, p. 215, t. 68, f. 9.
1836. — — — Römer. Ool.-Geb., p. 36.

Gehäuse scharf vierkantig, hinten etwas gebogen, mit einem schwachen Rückenkiel, welcher hinten beginnt und nach vorn verschwindet. Die Seiten sind, wie auch unsere Figur deutlich zeigt, convex eingebogen und fein quergestreift. In der Mitte derselben zieht sich eine Furche entlang, zu welcher die Querstreifen dachförmig in die Höhe gebogen sind. Der Durchmesser beträgt 2 mm, die Länge meines grössten Exemplares 3 cm, jedoch wird die Serpel noch länger, da mein Exemplar unvollständig ist. Die Ausfüllung der Röhre besteht in einem runden dünnen Cylinder.

II 2 b. — h. III. — hh.

Serpula cf. *flagellum* Münst.

Taf. XVIII, Fig. 18.

1836. *Serpula flagellum* Münst. Goldf. Petr. Germ., II, p. 218, t. 69, f. 5.
1836. — — — Römer, Ool.-Geb., p. 34.

Die runden, hinten dünnen, nach vorn stärker werdenden Gehäuse, welche mit ringförmigen, runzlichen Wachsthumsstreifen bedeckt sind und sich nicht selten in den Geschieben finden, erreichen zwar nicht die von Goldfuss für *Serpula flagellum* angegebene Grösse, stimmen aber sonst mit der Abbildung und Beschreibung dieses Autors überein. Wir werden daher in ihnen wahrscheinlich Exemplare dieser Art zu sehen haben, welche durch ungünstige Lebensbedingungen in ihrer Grösse hinter denen anderer Gegenden zurückgeblieben sind.

II 1 a. — h. II 2 b. — hh. III. — hh.

Serpula sp.

Taf. XVIII, Fig. 20.

Eine dicke, cylindrische Röhre von 4 mm Durchmesser und 2 cm Länge, deren unteres Ende im Gestein sitzt. Das Exemplar unterscheidet sich von voriger Art ausser durch die etwas bedeutendere Grösse durch zahlreiche unregelmässig angeordnete Punkte, welche dem Gehäuse ein getüpfeltes Aussehen verleihen. Ich bin jedoch nicht sicher, ob diese Punkte zur Schalensculptur gehören oder auf secundäre Einwirkungen von aussen her zurückzuführen sind.

II 2 b. — ss.

Serpula squamosa n. sp.

Taf. XVIII. Fig. 21.

Runde Schale von 6 mm Durchmesser am oberen und 4 mm am unteren Ende. Das Gehäuse ist mit zahlreichen Querrunzeln versehen, welche sich in Gestalt von Schuppen erheben.

II 2 b. — ss.

Serpula socialis GOLDF.

Taf. XVIII, Fig. 24.

1836. *Serpula socialis* GOLDF. Petr. Germ., II, p. 219, t. 69, f. 12.
1858. — — — QUENST. Jura, p. 385, t. 51, f. 6.

Diese dünnen, zu Bündeln vereinigten Röhren bilden bisweilen fingerdicke bis 5 Zoll lange Büschel. Die Dicke der Röhren ist verschieden, jedoch nie bedeutend.

II 1 a. — hh. II 2 b. — hh.

Serpula ilium GOLDF.

Taf. XVIII, Fig. 23.

1836. *Serpula ilium* GOLDF. Petref. Germ., II, p. 219, t. 69, f. 10.
1861. — — — THURM. et ÉTALL. Leth. Bruntr., p. 438, t. 60, f. 15.

Unser Exemplar windet sich in Gestalt einer kleinen, glatten, dünnen, fadenförmigen Röhre in unregelmässigen Biegungen hin und her. Von *Serpula gordialis* SCHL. ist diese Art nur durch die geringere Grösse unterschieden.

III. — ss.

Serpula filaria GOLDF.

Taf. XVIII, Fig. 22.

1836. *Serpula filaria* GOLDF. Petref. Germ., II, p. 219, t. 69, f. 11.

Eine dünne, glatte, hinten in eine unregelmässige Spirale aufgerollte, nach vorn dicker werdende und sich schlangenförmig hin und her windende Art, welche BRAUNS [1]) wahrscheinlich nicht mit Unrecht zusammen mit der vorigen Art als Jugendstadium der *Serpula gordialis* SCHL. auffasst.

II 2 b. — ss. III. — s.

---

[1]) BRAUNS. Oberer Jura, p. 27.

Serpula subrugolosa Qu

Taf. XVIII, Fig. 26.

1858. *Serpula subrugulosa* Quenst. Jura, p. 664, t. 81, f. 57.

Kleine, rechts gewundene Form mit undeutlichem Kamme und rauhen Anwachsstreifen, welche eben noch mit dem blossen Auge zu erkennen sind und durch den Kamm dachförmig in die Höhe gerichtet werden.

III. — ss.

G. Pisces.

Bis jetzt nur ein abgekauter Pycnodonten-Zahn bekannt (Taf. XVIII, Fig. 25), welcher sich nicht näher bestimmen lässt und nur der Vollständigkeit wegen angeführt wird.

II 2 b. — ss.

H. Incertae sedis.

Goniolina geometrica Buv.

Taf. XVIII, Fig. 27.

1836. *Chama* (?) *geometrica* Römer. Ool.-Geb., Nachtr., p. 35, t. 18, f. 39,

1843. *Goniolina geometrica* Buv. v. Seebach. Hann. Jura, p. 87, t. 2, f. 1.

1852. — — — Stat. géol. de la Meuse, p. 47, t. 32, f. 38.

Die systematische Stellung dieser länglich elliptischen, mit zahlreichen sechsseitigen Täfelchen bedeckten Körper, welche bei guter Erhaltung einen runden, cylindrischen Stiel besitzen, ist noch durchaus zweifelhaft. Wie die Receptaculitiden, durch deren Untersuchungen H. Rauff[1]) „nur zu einem schmerzlichen Ergebnisse gekommen ist, wodurch die interessanten Körper aus dem System wieder ausgestossen werden, um weiter obdachlos umher zu irren“, so ist auch *Goniolina* zu den verschiedensten Formenkreisen in Beziehung gebracht worden, ohne dass die Schwierigkeiten ihrer Deutung beseitigt sind. Ich hatte versucht, mikroskopisch die Structur dieser interessanten Körper zu beobachten, hatte jedoch trotz der Anfertigung zahlreicher Schliffe keinen Erfolg, so dass es scheint, als ob wir auf die makroskopische Untersuchung dieser räthselhaften Petrefacten angewiesen

---

[1]) Unters. über d. organ. u. syst. Stellung der Receptaculiten, München 1892. Abh. d. königl. bayr. Akad. d. Wiss., II. Cl., XVII, III. Abth.

bleiben werden. SAPORTA[1]) hält sie jetzt für Steinfrüchte von Pandanaceen, jedoch wird es im Hinblick auf die Untersuchungen WHITEAVE's[2]) und H. RAUFF's[3]) über *Polygonosphaerites* aus dem Devon wahrscheinlich richtiger sein, dieselben wie eben genannte Gattung zu den verticillirten Siphoneen zu stellen.

Uebersicht über die Vertheilung der Petrefacten in den einzelnen Geschiebearten.

Namen der Versteinerungen.	Fritzower Kalk.	Oolithischer Kalk mit Nerineen.	Oolithischer Kalk mit *Pteroceras oceani.*	Dichter, weisser Kalk mit *Anisocardia parvula.*	Grauer Kalkmergel mit *Exogyra virgula.*	Graugelber Kalkmergel mit *Gervillia ventricosa.*	Sand., braungrauer Kalk mit grossen Planulaten.
A. Anthozoa.							
Isastraea cf. *helianthoides* GOLDF.	—	—	ss	—	—	—	—
B. Brachiopoda.							
Lingula ovalis SOW.	—	—	—	—	—	—	s
Terebratula subsella LEYM. . . .	—	—	ss	s	—	—	—
— sp.	—	—	—	—	ss	—	—
— *ventroplana* A. RÖM. .	—	hh	—	s	s	—	s
Rhynchonella Jaekeli n. sp. . . .	—	—	—	—	h	—	—
— *triunca* QU. . . .	—	—	—	—	s	—	—
— *pinguis* A. RÖM. . .	—	—	—	s	hh	—	—
C. Lamellibranchiata.							
Ostrea multiformis D. u. K. . .	—	s	—	—	h	—	hh
— *rugosa* MÜNST.	—	—	—	—	s	—	—

---

[1]) ZITTEL. Handb. d. Paläont., II. Abth.: Paläophyt., p. 376.

[2]) WHITEAVE. Contributions to Canadian Palaeontologie, I. No. 6. The Fossils of the Devonian Rocks of the islands, shores or immediate vicinity of Lakes Manitoba and Winnepegoris. Geological Survey of Canada, Sept. 1892.

[3]) Ueber *Polygonosphaerites*. N. Jahrb. f. Min. etc., 1893, Bd. 1.

Namen der Versteinerungen.	Fritzower Kalk.	Oolithischer Kalk mit Nerineen.	Oolithischer Kalk mit *Pteroceras oceani.*	Dichter, weisser Kals mit *Anisocardia parvula.*	Grauer Kalkmergel mit *Exogyra virgula.*	Graugelber Kalkmergel mit *Gervillia ventricosa.*	Sand., braungrauer Kalk mit grossen Planulaten.
Ostrea falciformis D. u. K. . . .	ss	—	—	—	—	—	—
— *solitaria* Sow.	—	—	—	—	s	—	—
Exogyra virgula Defr.	ss	—	—	s	hh	hh	hh
— *Bruntrutana* Thurm. .	ss	—	—	—	s	—	s
— sp.	—	—	—	—	—	—	s
Anomia suprajurensis Buv. . .	—	—	—	—	—	—	ss
Placunopsis cf. *elliptica* P. de Lor.	—	—	—	—	s	—	—
Pecten Buchii Röm.	—	ss	—	ss	—	—	—
— cf. *Grenieri* Contej. . .	—	—	—	—	—	h	—
— *erraticus* n. sp.	—	—	—	—	—	—	hh
— cf. *strictus* Münst. . . .	ss	—	—	—	—	—	ss
Lima Argonnensis Buv.	—	—	—	—	h	—	—
— *costulata* A. Röm.	—	—	—	—	ss	—	s
Avicula Münsteri Bronn . . .	—	—	—	—	—	—	ss
— *modiolaris* Münst. . . .	ss	ss	—	—	ss	—	—
Gervillia ventricosa D. u. K. . .	—	—	—	—	—	hh	—
Perna rugosa Münst.	—	—	—	—	s	—	—
Mytilus jurensis Mér. . . .	—	—	—	—	—	—	s
Modiola aequiplicata Stromb. . .	—	—	—	—	s	—	s
— *gigantea* n. sp.	—	—	—	—	s	—	—
— *pulcherrima* A. Röm. . .	—	—	—	—	s	—	—
Trichites sp.	ss	ss	—	—	—	—	—
Pinna lineata A. Röm.	—	—	—	ss	ss	—	ss
Arca cf. *rustica* Contej. . . .	—	—	—	—	s	—	—
— sp.	—	—	—	—	ss	—	—
Cucullaea sp.	—	—	—	—	s	—	—
— *Damesi* n. sp.	—	—	—	hh	h	—	—
Macrodon Mosense Buv. . . .	ss	—	—	—	s	—	—
— sp.	—	—	—	—	ss	—	—
? *Nucula navis* n. sp.	—	—	—	—	s	—	—
Trigonia hybrida A. Röm. . . .	h	—	—	—	—	—	—
— *papillata* Ag. . . . ,	h	—	—	—	—	—	—
— *Bronni* Ag.	—	ss	—	—	h	—	hh
Astarte plana A. Röm.	s	ss	—	—	s	—	—
— *curvirostris* A. Röm. . .	—	—	—	—	ss	—	—
— *nummus* Sauv.	—	—	—	—	s	—	—
Lucina Vernieri Ét.	—	—	—	—	ss	—	—
— cf. *portlandica* Sow. . .	—	—	—	—	—	—	h
— sp.	—	—	—	—	ss	—	—
Corbis scobinella Buv.	—	—	ss	—	—	—	—
— *Buvignieri* Desh.	—	—	ss	—	—	—	—

Namen der Versteinerungen.	Fritzower Kalk.	Oolithischer Kalk mit Nerineen.	Oolithischer Kalk mit *Pteroceras oceani.*	Dichter, weisser Kalk mit *Anisocardia parvula.*	Grauer Kalkmergel mit *Exogyra virgula.*	Grau-gelber Kalkmergel mit *Gervillia ventricosa.*	Sand., braun-grauer Kalk mit grossen Planulaten.
Protocardia Mosensis Buv.	—	—	—	h	—	—	—
— *morinica* P. de Lor.	—	—	—	s	hh	—	s
Unicardium cf. *Callirhoe* d'Orb.	ss	—	—	—	—	—	—
Cyprina nuculaeformis A. Röm.	hh	ss	—	—	—	hh	—
Anisocardia parvula A. Röm.	ss	—	—	hh	—	s	—
Isocardia cornuta Klöden	—	—	—	—	h	—	h
— sp.	—	—	—	—	—	—	h
Pholadomya angusticostata n. sp.	—	—	—	—	ss	—	—
— *concentrica* A. Röm.	—	—	—	hh	h	—	—
Pleuromya elongata Goldf.	s	s	—	hh	h	—	—
Mactromya rugosa A. Röm.	—	—	ss	—	ss	—	—
Thracia incerta A. Röm.	ss	—	—	h	—	—	—
Corbula Deshayesea Buv.	—	—	—	hh	—	—	—
— *inflexa* A. Röm.	—	—	—	s	—	—	—
? *Sphenia fragilis* n. sp.	—	—	—	s	—	—	—
D. Gastropoda.							
Patella sublaevis Buv.	—	—	—	—	ss	—	—
Trochus sp.	—	—	—	—	s	—	—
Trochus spiratissimus n. sp.	—	—	—	s	—	—	—
Nerita pulla A. Röm.	—	—	—	—	ss	—	—
Pleurotomaria grandis A. Röm.	—	—	—	—	s	—	—
Turritella cf. *minuta* D. u. K.	—	—	—	h	—	—	—
Pseudomelania paludiniformis H. Credner	—	—	—	—	s	—	—
— *abbreviata* A. Röm.	—	s	—	—	—	—	—
Nerinea fasciata Voltz	ss	h	—	—	—	—	—
— *punctata* Qu.	—	ss	—	—	—	—	—
— *tuberculosa* A. Röm.	—	s	—	—	—	—	—
Cerithium limaeforme A. Röm.	ss	s	—	ss	ss	—	—
Aporrhais cingulata D. u. K.	—	—	—	s	h	—	—
Pteroceras oceani A. Brongn.	—	—	ss	—	—	—	—
Actaeonina sp.	—	s	—	—	—	—	—
E. Cephalopoda.							
Perisphinctes praenuntians Fontannes	—	—	—	—	—	—	ss
— sp.	—	—	—	—	ss		
— cf. *acer* Neumayr	—	—	—	—	—	—	s
— *compresso-dorsatus* n. sp.	—	—	—	ss	—	—	—

Namen der Versteinerungen.	Fritzower Kalk.	Oolithischer Kalk mit Nerineen.	Oolithischer Kalk mit *Pteroceras oceani.*	Dichter, weisser Kalk mit *Anisocardia parvula.*	Grauer Kalkmergel mit *Exogyra virgula.*	Graugelber Kalkmergel mit *Gervillia ventricosa.*	Sand., braungrauer Kalk mit grossen Planulaten.
F. Vermes.							
Serpula quadrilatera Goldf. . .	—	—	—	—	h	—	hh
— cf. *flagellum* v. Münst. .	—	h	—	—	hh	—	hh
— sp.	—	—	—	—	ss	—	—
— *squamosa* n. sp.	—	—	—	—	ss	—	—
— *socialis* Goldf.	—	hh	—	—	hh	—	—
— *ilium* Goldf.	—	—	—	—	—	—	ss
— *filaria* Goldf.	—	—	—	—	ss	—	s
— *subrugulosa* Qu.	—	—	—	—	—	—	ss
G. Pisces.							
Pycnodonten-Zahn	—	—	—	—	ss	—	—
H. Incertae sedis.							
Goniolina geometrica Buv. . . .	s	h	—	—	—	—	—
Summe der Artenzahl:	18	18	6	21	53	5	26

Von diesen 95 Arten sind:

	Fritzower Kalk.	Oolithischer Kalk mit Nerineen.	Oolithischer Kalk mit *Pteroceras oceani.*	Dichter, weisser Kalk mit *Anisocardia parvula.*	Grauer Kalkmergel mit *Exogyra virgula.*	Graugelber Kalkmergel mit *Gervillia ventricosa.*	Sand., braungrauer Kalk mit grossen Planulaten.
Anthozoa	—	—	1	—	—	—	—
Brachiopoda	—	1	1	3	5	—	2
Lamellibranchiata	15	8	3	13	33	5	17
Gastropoda	2	6	1	4	7	—	—
Cephalopoda	—	—	—	1	1	—	2
Vermes	—	2	—	—	6	—	5
Pisces	—	—	—	—	1	—	—
Incertae sedis	1	1	—	—	—	—	—

Das geologische Alter der Geschiebearten.

Bei einem Vergleiche der Geschiebearten mit ihrer Altersstufe nach schon bekannten Bildungen des oberen Jura kommen zwei Complexe in Betracht, welche nicht weit von dem Ursprungsorte unserer Geschiebe anstehend sind: der hannoversche und der polnisch-schlesische Jura. Mit letzterem, welcher seine Ausläufer bis in die Gegend von Inowraclaw entsendet, ist die Aehnlichkeit der eingeschlossenen Fauna eine überaus geringe, wie die Arbeiten von Siemiradzki zeigen[1]; bedeutend grösser ist sie dagegen mit der Fauna des hannoverschen Jura. Infolgedessen wird im Folgenden nur ein Vergleich zwischen den Geschiebearten und den Bildungen des weissen Jura in Hannover angestellt werden, wozu besonders die von Struckmann[2] und v. Seebach[3] gegebenen Tabellen benutzt worden sind; auch ist öfter auf die Angaben von Brauns[4] über die Verbreitung der Arten in den Jurabildungen von Hannover Bezug genommen. Weitere Vergleiche mit entfernteren Juraablagerungen werden nicht angestellt, da Struckmann schon die Beziehungen zwischen dem oberen Jura in Hannover und den schwäbischen, schweizerischen und französischen Jurabildungen festgestellt hat.

---

[1]) F. v. Siemiradzki. Die oberjurassische Ammoniten-Fauna in Polen. Diese Zeitschr., 1892, XLIV, p. 447. — Derselbe. Der obere Jura in Polen und seine Fauna (II. Gastrop., Bivalv., Brachiop. und Echinod.). Ebendort 1893, XLV, p. 103.

[2]) Struckmann. Der ob. Jura der Umg. v. Hann., p. 25 ff.

[3]) v. Seebach. Der hannov. Jura, p. 71 ff.

[4]) Brauns. Der obere Jura.

Vergleichende Uebersicht der dem oberen Jura von Hannover und den Geschieben gemeinsamen Petrefacten.[1]

Namen der Versteinerungen.	Geschiebe.						Hannover.						
	Oolithischer Kalk mit Nerineen.	Oolithischer Kalk mit *Pteroceras oceani.*	Dichter, weisser Kalk mit *Anisocardia parvula.*	Grauer Kalkmergel mit *Exogyra virgula.*	Graugelber Kalkmergel mit *Gervillia ventricosa.*	Sand., braungrauer Kalk mit grossen Planulaten.	Hersumer Schichten.	Korallen-Oolith.	Zone d. *Terebr. humeralis.*	Nerineen-Schichten.	*Pteroceras*-Schichten.	*Virgula*-Schichten.	Portland.
Isastraea helianthoides GOLDF.	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Terebratula subsella LEYM.	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	1	1	1
— *ventroplana* A. RÖM.	1	—	1	1	—	1	—	1	1	—	—	—	—
Rhynchonella pinguis A. RÖM.	—	—	1	1	—	—	—	1	1	—	—	—	—
Ostrea multiformis D. u. K.	1	—	—	1	—	1	1	1	1	1	1	1	1
— *rugosa* MÜNST.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—
— *solitaria* SOW.	—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	1	—	—
Exogyra virgula DEFR.	—	—	1	1	1	1	—	—	1	—	1	1	—
— *Bruntrutana* THURM.	—	—	—	1	—	1	—	1	—	1	1	1	—
Anomia suprajurensis BUV.	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	1	1	—
Pecten Buchii RÖM.	—	—	1	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
— cf. *strictus* MÜNST.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	—
Lima costulata A. RÖM.	—	—	—	1	—	1	—	1	1	—	—	—	—
Avicula Münsteri BRONN	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
— *modiolaris* MÜNST.	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Gervillia ventricosa D. u. K.	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—
Perna rugosa MÜNST.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Mytilus jurensis MÉR.	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	1	—	—
Modiola aequiplicata STROMB.	—	—	—	1	—	1	—	—	1	1	1	1	—
Pinna lineata A. RÖM.	—	—	1	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Arca rustica CONTEJ.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—
Trigonia Bronni AG.	1	—	—	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—
Astarte plana A. RÖM.	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
— *curvirostris* A. RÖM.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Lucina portlandica SOW.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—
— *Vernieri* ÉT.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Corbis scobinella BUV.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Cyprina nuculaeformis A. RÖM.	1	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—	—
Anisocardia parvula A. RÖM.	—	—	1	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—
Isocardia cornuta KLŒDEN	—	—	—	1	—	1	—	1	—	1	1	—	—

[1] Da von SADEBEEK bereits eine Parallele zwischen den Fritzower Bildungen und dem hannoverschen Jura gezogen ist, werden im Folgenden die Geschiebe, welche aus Fritzower Kalk bestehen, und somit dem Unter-Kimmeridge angehören, bei dem Vergleiche unberücksichtigt gelassen.

Namen der Versteinerungen.	Geschiebe.						Hannover.						
	Oolithischer Kalk mit Nerineen.	Oolithischer Kalk mit *Pteroceras oceani.*	Dichter, weisser Kalk mit *Anisocardia parvula.*	Grauer Kalkmergel mit *Exogyra virgula.*	Graugelber Kalkmergel mit *Gervillia ventricosa.*	Sand., braungrauer Kalk mit grossen Planulaten.	Hersumer Schichten.	Korallen - Oolith.	Zone d. *Terebr. humeralis.*	Nerineen - Schichten.	*Pteroceras* - Schichten.	*Virgula* - Schichten.	Portland.
Pholadomya concentrica A. Röm.	—	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Pleuromya elongata A. Röm.	1	—	1	1	—	—	—	1	1	—	—	—	—
Mactromya rugosa A. Röm.	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Thracia incerta A. Röm.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—
Corbula inflexa A. Röm.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Nerita pulla A. Röm.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—
Pleurotomaria grandis A. Röm.	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Pseudomelania paludiniformis H. Credner	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—
— *abbreviata* A. Röm.	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—
Nerinea fasciata Voltz	1	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—
— *tuberculosa* A. Röm.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—
Cerithium limaeforme A. Röm.	1	—	1	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—
Aporrhais cingulata D. u. K.	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Pteroceras oceani Al. Brgt.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Serpula flagellum Münst.	1	—	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—
— *ilium* Goldf.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—
Goniolina geometrica Buv.	1	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	1	1

I. Oolithischer Kalk mit Nerineen.

Auf Grund der einzigen ihm bekannten Versteinerung, der *Nerinea fasciata* Voltz, stellte Römer diesen Kalk in die Nerineen-Schichten des Étage corallien d'Orbigny's, und neuere Funde haben diese Ansicht Römer's insofern bestätigt, als wir in unserem Kalke ein Aequivalent des Korallen-Ooliths in Hannover zu erblicken haben.

Der oolithische Kalk mit Nerineen enthält 18 Arten, von denen er 13 mit dem oberen Jura in Hannover gemeinsam hat. Von den genannten 13 Arten findet sich nur die bis in das Portland hinaufsteigende *Ostrea multiformis* D. u. K. in den Hersumer Schichten in Hannover. Dieselben sind somit bei der Parallelisirung obigen Kalkes mit den hannoverschen Bildungen ausgeschlossen. Die übrigen 12 Arten vertheilen sich auf die Horizonte

vom Korallen-Oolith bis zu den *Virgula*-Schichten und zwar finden sich *Astarte plana* A. Röm. und *Serpula flagellum* Münst. nur im Korallen-Oolith. Zu ihnen gesellen sich noch 6 andere Arten, welche sich ebensowohl in höheren Schichten wie auch im Korallen-Oolith zeigen. Wir finden somit die überwiegende Mehrzahl der 13 Arten im Korallen-Oolith vereinigt; unter ihnen die in unserem Kalke häufige *Nerinea fasciata* Voltz und die noch häufigere *Terebratula ventroplana* (= *humeralis*) A. Röm., welche letztere in Hannover zwar für die nach ihr benannte Zone leitend ist, jedoch auch schon im Korallen-Oolith in zahlreichen Exemplaren vorkommt. Berücksichtigen wir im Verein hiermit noch die häufigen Funde anderer Nerineen in unserem Kalke, sowie die oolithische Ausbildungsweise des Gesteins, welches nach Römer's Angabe[1]) demjenigen vom Lindener Berge bei Hannover sehr ähnlich ist, so erscheint eine Gleichstellung unseres oolithischen Kalkes mit Nerineen mit dem Korallen-Oolith in Hannover gerechtfertigt.

II. Oolithischer Kalk mit *Pteroceras oceani.*

Das von Th. Liebisch bei Rixdorf gefundene Geschiebe mit einem deutlich erhaltenen Exemplar von *Pteroceras oceani* Brgt. kennzeichnet diese Geschiebeart als Aequivalent der durch dieses Petrefact benannten Zone in Hannover. Zu dem *Pteroceras oceani* gesellen sich noch *Corbis scobinella* Buv. und *Mactromya rugosa* A. Röm., welche ebenfalls für die hannoverschen *Pteroceras*-Schichten leitend sind. Auch *Terebratula subsella* Leym. weist auf letzteren Horizont hin; zwar ist sie ihm nicht allein eigenthümlich, sondern steigt auch höher hinauf bis in das Portland, findet sich jedoch nicht in unter den *Pteroceras*-Schichten liegenden Zonen. Die fünfte Versteinerung, welche schliesslich in diesem Kalke gefunden ist, *Isastraea helianthoides*, hat sich in Hannover bis jetzt nur im Korallen-Oolith gezeigt.

III. Dichter, weisser Kalk mit *Anisocardia parvula.*

Die Fauna dieses Kalkes beläuft sich auf 21 Arten, von denen 13 in Hannover vorkommen. Die vorstehende Tabelle zeigt, dass sich von den genannten Arten eine Anzahl im Korallen-Oolith wiederfindet und zwar:

im Korallen-Oolith überhaupt . . . . 6 Arten,
in ausschliesslich höheren Schichten . 6 Arten,
in ausschliesslich tieferen Schichten . 1 Art.

---

[1]) Römer. Lethaea erratica, p. 149.

Eine andere Reihe von Arten kommt auch in den *Ptero ceras*-Schichten Hannovers vor und zwar:

in den *Pteroceras*-Schichten überhaupt 5 Arten,
in ausschliesslich höheren Schichten . . 1 Art,
in ausschliesslich tieferen Schichten . . 7 Arten.

Hieraus ergiebt sich weiter, dass in unserem Kalk eine Mischfauna vertreten ist, welche uns ausser Stand setzt, eine Parallele des Geschiebekalkes mit den Juraablagerungen in Hannover anzustellen, zumal gerade die Leitfossilien obigen Kalkes sich in Hannover in verschiedenen Horizonten finden. *Pholadomya concentrica* A. Röm. hat sich in Hannover bis jetzt nur im Korallen-Oolith gezeigt; *Pleuromya elongata* A. Röm. ist ebenfalls in diesem Horizont häufig und steigt überhaupt nur bis in die Zone der *Terebratula humeralis* hinauf. Beide Versteinerungen deuten somit auf den Korallen-Oolith hin. Andererseits aber ist die für den in Rede stehenden Kalk wichtigste Versteinerung *Anisocardia parvula* A. Röm. in Hannover für die *Pteroceras*-Schichten leitend, zu welcher sich die in Hannover auf letzteren Horizont beschränkte *Aporrhais cingulata* D. u. K. gestellt. Ferner weisen auch *Terebratula subsella* Leym. und *Thracia incerta* A. Röm. auf die *Pteroceras*-Schichten hin, indem letztere in ihnen häufig ist, während erstere von Struckmann ausdrücklich als Leitfossil dieses Horizontes genannt wird.

Wir sehen somit, dass die numerische Vertheilung der Arten ebensowenig wie die Verbreitung der Leitfossilien obigen Kalkes in den hannoverschen Juraablagerungen einen sicheren Schluss für die Parallelisirung beider Bildungen zulassen, indem einige der Leitfossilien für den Korallen-Oolith, andere für die *Pteroceras*-Schichten sprechen. Dennoch scheint es mir durch die 4 genannten, auf die *Pteroceras*-Schichten hindeutenden Arten wahrscheinlicher, dass wir in dem Kalk ein Aequivalent der *Pteroceras*-Schichten bei Hannover zu sehen haben, zumal die in dem Geschiebekalke nicht seltene *Corbula inflexa* A. Röm. eher auf einen höheren als einen tieferen Horizont hinweist.

IV. Grauer Kalkmergel mit *Exogyra virgula.*

Durch das Vorhandensein von *Exogyra virgula* Defr. wird das Gestein als zum Kimmeridge gehörig bestimmt, und es handelt sich somit nur darum, in dieser Abtheilung einen engeren Horizont festzulegen. *Exogyra virgula* kommt in Hannover schon im Unter-Kimmeridge vor, jedoch spricht, wie wir unten sehen werden, die übrige in unserem Kalke enthaltene Fauna gegen eine Parallelisirung unseres Kalkes mit dieser Stufe in Hannover. Es

bleiben uns somit nur die *Pteroceras*- und *Virgula*-Schichten übrig, da *Exogyra virgula* nur für sie beide leitend ist, ebenso wie sie sich in unserem Kalke sehr häufig zeigt.

Der graue Kalkmergel der Geschiebe besitzt 33 Arten von Versteinerungen und schliesst somit von sämmtlichen Geschieben des oberen Jura die grösste Fauna ein. 28 Arten kommen von ihnen in Hannover vor und vertheilen sich dort derartig, dass

den *Pteroceras*-Schichten überhaupt . . . 17 Arten,
den *Virgula*-Schichten überhaupt . . . . 6 Arten

angehören.

Wir haben somit eine überwiegende Mehrzahl von Arten, welche für die *Pteroceras*-Schichten sprechen. Hierzu kommt, dass von den genannten 17 Arten 6 bisher nur in den hannoverschen *Pteroceras*-Schichten gefunden sind. Der graue Kalkmergel bildet mithin eine Parallele zu den *Pteroceras*-Schichten in Hannover.

Bemerkenswerth ist, dass trotz des überaus reichen Vorkommens von *Exogyra virgula* obiger Kalk nicht den nach ihr benannten *Virgula*-, sondern den *Pteroceras*-Schichten zuzurechnen ist. Indessen ist schon lange bekannt [1], dass auch im Kimmeridge von Ahlem bei Hannover die *Exogyra virgula* in den *Pteroceras*-Schichten sehr häufig ist, während sie in den *Virgula*-Schichten selten vorkommt; eben dasselbe hat sich in Frankreich gezeigt [2], und wir haben hierdurch einen neuen Beweis für die nahe Verwandtschaft der Geschiebe der oberen Juraformation mit den hannoverschen und französischen Juraablagerungen.

V. Graugelber Kalkmergel mit *Gervillia ventricosa.*

Von den 5 Arten, welche das Gestein einschliesst, finden sich 4 in Hannover. Unter ihnen sind *Exogyra virgula* Defr. und *Gervillia ventricosa* D. u. K. in dem Geschiebekalke häufig, während sich *Anisocardia parvula* A. Röm. und *Cyprina nuculaeformis* A. Röm. seltener zeigen. Nun weist zwar gerade die häufigste Versteinerung in obigem Kalke *Gervillia ventricosa* D. u. K. auf den Korallen-Oolith hin, jedoch ist dieses Petrefact auch gleichzeitig die einzige der 4 Arten, welche dieser Stufe angehört, alle übrigen gehören dem Kimmeridge an, so dass der Korallen-Oolith bei der Parallelisirung beider Bildungen ausgeschlossen ist.

---

[1] Vergl. Struckmann. Notiz über das gleichz. Vork. von *Exogyra virgula* mit *Pteroceras oceani* in den Kimmeridge-Bildungen von Ahlem unweit Hannover. Diese Zeitschr., 1871, XXIII, p. 765.

[2] Bourgeat. *Exogyra virgula* dans le Jura. Bull. de la soc. géol. de France, 1887, XV, p. 198.

Bei der Gleichstellung unseres Kalkmergels mit dem Kimmeridge in Hannover zeigt sich, dass *Exogyra virgula* allein in die *Virgula*-Schichten hinaufsteigt, während die beiden anderen Versteinerungen sich zwar mit ihr zusammen in den *Pteroceras*-Schichten finden, jedoch auch in tieferen Horizonten vorkommen. Es ist daher vielleicht möglich, dass wir in obigem Kalkmergel ein Aequivalent der *Pteroceras*-Schichten bei Hannover zu sehen haben, jedoch lässt sich dies bei der kleinen Fauna derselben nicht mit Sicherheit feststellen.

VI. Brauner, sandiger Kalk mit grossen Planulaten.

Die Fauna dieses Kalkes umfasst 26 Arten. 16 derselben finden sich in den Ablagerungen des oberen hannoverschen Jura, und zwar treten 14 von diesen 16 Arten schon in dem Complex zwischen den Hersumer Schichten und den Nerineen - Schichten des Unter - Kimmeridge auf, jedoch nur 6 allein in diesen vier Horizonten. Die übrigen 8 Arten zeigen sich auch noch in den *Pteroceras* - Schichten, zu denen noch 2 andere Arten: *Lucina portlandica* Sow. und *Serpula ilium* Goldf. kommen, welche sich bis jetzt in Hannover nur in den *Pteroceras* - Schichten gefunden haben. In den *Virgula* - Schichten dagegen kommen nur 5 Arten vor, welche jedoch sämmtlich auch in den *Pteroceras*-Schichten vertreten sind. In letzterem Horizonte finden wir somit die meisten Arten des Geschiebekalkes vereinigt und es wird dadurch wahrscheinlich gemacht, dass obiger Kalk eine Parallele zu den hannovorschen *Pteroceras* - Schichten bildet. Vermehrt wird diese Wahrscheinlichkeit durch das häufige Vorkommen von *Exogyra virgula* Defr. und von *Ostrea multiformis* D. u. K. in obigem Kalke, welche letztere in den *Pteroceras*-Schichten ebenfalls in zahlreichen Exemplaren vorkommt.

Stellen wir in nachstehender Tabelle noch einmal die gewonnenen Resultate zusammen, so sehen wir, dass nur der Korallen-Oolith und das Mittel - Kimmeridge unter den Geschieben vertreten sind, und dass nur 1 Gestein dem ersteren, 5 andere Gesteine dagegen dem letzteren Horizonte angehören. Zu ihnen gesellen sich dann noch die Geschiebe von Fritzower Herkunft, welche zum Unter-Kimmeridge zu rechnen sind.

Geschiebearten.	Korallen-Oolith.	Unter-Kimmeridge.	Mittel-Kimmeridge.
Fritzower Geschiebe . . .	—	1	—
Oolithischer Kalk mit Nerineen	1	—	—
Oolithischer Kalk mit *Pteroceras oceani*	—	—	1
Dichter, weisser Kalk mit *Anisocardia parvula* . . .	—	—	?
Grauer Kalkmergel mit *Exogyra virgula*	—	—	1
Graugelber Kalkmergel mit *Gervillia ventricosa* . . .	—	—	?
Brauner, sandiger Kalk mit grossen Planulaten . . .	—	—	1

Ergebnisse.

1. Die in den Diluvial - Ablagerungen des norddeutschen Flachlandes vorkommenden Geschiebe des oberen Jura sind bis jetzt nur in Brandenburg, Pommern und Mecklenburg gefunden worden.

2. Der Ursprungsort der Geschiebe liegt in der Nähe der Odermündungen. Es ist wahrscheinlich, dass das Kalklager, welchem sie entstammen, sich bis unter das Dorf Retzin erstreckt.

3. Die Geschiebe lassen sich in folgende 7 petrographisch und faunistisch von einander verschiedene Typen trennen:

a. Geschiebe von Fritzower Herkunft.
b. Oolithischer Kalk mit Nerineen.
c. Oolithischer Kalk mit *Pteroceras oceani.*
d. Dichter, weisser Kalk mit *Anisocardia parvula.*
e. Grauer Kalkmergel mit *Exogyra virgula.*
f. Graugelber Kalkmergel mit *Gervillia ventricosa.*
g. Brauner, sandiger Kalk mit grossen Planulaten.

4. Ein Vergleich mit den Bildungen des oberen Jura in Hannover ergiebt, dass die Geschiebe dem Korallen-Ooliths und dem Kimmeridge angehören und zwar b dem Korallen-Oolith, a dem Unter-, c—g dem Mittel-Kimmeridge. Ober-Kimmeridge fehlt.

5. Durch das häufige Vorkommen von *Exogyra virgula* in den Geschieben, welche den *Pteroceras* - Schichten in Hannover entsprechen, tritt die nahe Verwandtschaft zwischen den Geschieben einerseits und den hannoverschen und französischen Jurabildungen andererseits deutlich hervor.

Nachtrag[1].

Auf einigen Excursionen nach Rixdorf fanden sich in den Geschieben der oberen Juraformation noch Exemplare von folgenden Arten:

Lingula ovalis Sow.

Zu dem von mir auf pag. 390 erwähnten kleinen Exemplare gehört ein vortrefflich erhaltenes zweites, bei Rixdorf gefundenes, welches das erstere an Grösse bedeutend übertrifft. Auf Grund dieses Fundes sind nach meiner Ansicht folgende Arten mit vorstehender Species zu vereinigen: *Lingula zeta*, von der Quenstedt selbst der Ansicht war[2], dass sie „wohl zu der *Lingula ovalis* Sow. gehören wird“; *Lingula suprajurensis* Contej.[3], für welche ich keine Unterscheidungs-Merkmale gegenüber der obigen Species finden kann; schliesslich *Lingula Beanii* aus dem aus dem braunen Jura ζ, von der Quenstedt ausdrücklich sagt[4], dass er zwischen ihr und der *Lingula zeta* keine sicheren specifischen Unterschiede finde.

Ostrea cotyledon Contej.

1859. *Ostrea cotyledon* Contej. Kimm. de Montbél., p. 319, t. 24, f. 15—17.
1862. — — — Thurm. u. Ét. Leth. Bruntr., p. 271, t. 39, f. 2.
1872. — — — Loriol, Royer et Tombeck. Ét. jur. sup. de la Haute-Marne, p. 406, t. 24, f. 27.
1878. — — — Struckmann. Ob. Jura von Hannover, p. 80.

Von dieser Art liegt eine obere Schale vor, deren Inneres ich zwar nicht kenne, deren Hauptcharaktere jedoch in jeder Beziehung mit der Art Contejean's übereinstimmen.

III. — ss.

Gervillia linearis Buv.

1852. *Gervillia linearis* Buv. Stat. géol. de la Meuse, p. 22, t. 18, f. 1—5.
1868. — — — Loriol et Cotteau. Ét. portl. de l'Yonne, p. 202, t. 13, f. 7.

Diese ausserordentlich schmale, etwas gekrümmte, stark in

[1]) Von den im Folgenden erwähnten Exemplaren gehört das Original zu *Machomya helvetica* Thurm. der Forstakademie zu Eberswalde. Sämmtliche übrigen Exemplare befinden sich in meiner Privatsammlung.

[2]) Quenstedt. Brachiopoden, p. 656.

[3]) Contejean. Kimm. de Montbél., p. 326, t. 21, f. 3.

[4]) Quenstedt. Jura, 5. 796.

die Breite ausgezogene Form liegt in der linken Schale eines Exemplares aus den Geschieben vor. Dieselbe gehört zu einem Individuum von geringer Grösse und zeigt nur in der Wirbelgegend noch Reste der ehemaligen Schale, jedoch sind dieselben zusammen mit dem Abdruck der Schale vollständig genügend, um das in Rede stehende Exemplar mit Sicherheit zu obiger Art stellen zu dürfen.

II 2 a. — ss.

Modiola aequiplicata v. STROMB.

1872. *Mytilus subaequiplicatus* LORIOL, ROYER et TOMBECK. Ét. jur. sup. de la Haute-Marne, p. 344, t. 19, f. 7 u. 8.



Nachdem ich auf Tafel XV, Figur 2 ein grösseres Exemplar dieser Art abgebildet hatte, gelangte ich in den Besitz von zwei kleineren Exemplaren — das eine aus dem sandigen Kalke mit Planulaten (s. nebenstehende Textfigur), das andere aus dem blaugrauen Kalkmergel mit *Exogyra virgula* —, welche nach meiner Ansicht mit obiger zu vereinigen sind, zumal auch LORIOL (siehe Citat pag. 404) ein Exemplar abbildet, welches in jeder Weise mit dem meinigen übereinstimmt, und von ihm zu obiger Art gestellt wird.

Pinna Barrensis BUV.

1852. *Pinna Barrensis* BUV. Stat. géol. de la Meuse, p. 22, t. 18, f. 5—7.

Das aus den Geschieben stammende Exemplar zeigt die Längsrippen zwar nicht so scharf und auch nicht in so weiten Abständen, wie die von BUVIGNIER gegebene Abbildung, jedoch verlieren diese Unterschiede dadurch Bedeutung, dass unser Exemplar nur als Steinkern erhalten und von viel geringerer Grösse als das französische ist. Andererseits tritt jedoch an der Vorderseite das Verschwinden der Längsrippen und das fast alleinige Vorhandensein von flachen, beinahe concentrisch verlaufenden Querlinien an unserem Exemplare ebenso deutlich hervor, wie die mit dem wachsenden Abstande von den Wirbeln zunehmende Abflachung des Querschnittes.

Ob es möglich sein wird, Merkmale zu finden, welche die *Pinna Constantini* P. DE LORIOL [1]) von obiger Art mit Sicherheit trennen, scheint mir ausserordentlich zweifelhaft.

II 2 a. — s.

[1]) LORIOL et PELLAT. Form. jur. sup. de Boul. s. M., II, p. 161, t. 19, f. 2.

Cucullaea texta Römer.

1836. *Cucullaea texta* Röemr. Ool.-Geb., p. 104, t. 6, f. 19.
1862. *Arca texta* Thrum. et Ét. Leth. Bruntr., p. 211, t. 26, f. 12.
1866. — — Loriol et Pellat. Ét. portl. de Boul. s. M., p. 87.
1872. — — Loriol, Royer et Tombeck. Ét. jur. sup. de la Haute-Marne, p. 323, t. 18, f. 6—10.
1874. — — Loriol et Pellat. Form. jur. de Boul. s. m., II, p. 143, t. 17, f. 18.

(Synonymie s. in den beiden letztgenannten Werken.)

Der Wirbel des vorliegenden Exemplars ist abgebrochen. jedoch kann man die Zuspitzung desselben noch erkennen. In der Schalensculptur unterscheidet sich mein Exemplar wesentlich von der von Römer gegebenen Abbildung (t. 6. f. 19c). Indessen ist zu berücksichtigen. dass das Exemplar aus den Geschieben stark abgerieben ist. so dass die Sculptur überhaupt nur noch an der Vorderseite sichtbar ist. Ausserdem giebt aber auch Loriol an. dass die Schalensculptur sich leicht verwischt und dass dadurch bald die radialen. bald die concentrischen Streifen stärker erscheinen.

II 2 a. — ss.

Protocardia eduliformis A. Römer.

1836. *Cardium eduliforme* Römer. Ool.-Geb., p. 108, t. 7, f. 22.
1859. — — — Thurm. et Ét. Leth. Bruntr., p. 182, t. 22, f. 3.
1878. — — — Struckmann. Ob. Jura v. Hann., p. 44, No. 204, t. 4, f. 4.

Diese bekannte Art liegt mir in einem Steinkerne vor, welcher von der Schalensculptur hin und wieder noch feine concentrische Streifen und das auf der Hinterseite der Schale befindliche dreieckige Feld mit den Radialstreifen erkennen lässt. Der untere Rand ist nicht so gerade. wie es Römer in seiner Abbildung giebt. sondern mehr abgerundet. wodurch sich das Exemplar enger an das von Struckmann abgebildete anschliesst. Der aus den Geschieben stammende Steinkern ist nur etwa halb so gross wie das Struckmann'sche Exemplar.

II 2 b. — ss.

Protocardia Bernouilensis P. de Loriol.

1868. *Cardium Bernouilense* Loriol et Cotteau. Ét. portl. de l'Yonne, p. 124, t. 9, f. 9.
1872. — — Loriol, Royer et Tombeck. Ét. jur. sup. de la Haute-Marne, p. 243.

Mit *Protocardia Mosensis* Buv. hat diese Art die Feinheit der Radialstreifen gemeinsam. sie unterscheidet sich von ihr

jedoch nach Loriol durch den kreisförmigen Umriss und die geringere Wölbung der Schalen.

II 2 a. — s.

Lucina portlandica Sow.

Ein auf pag. 412 erwähnter Steinkern ist von mir mit Vorbehalt zu obiger Art gestellt worden. Jetzt ist es mir gelungen, auch ein vollständiges Exemplar derselben zu finden.

Machomya helvetica Thurm.

1839. *Solen helveticus* Römer. Ool.-Geb., Nachtr., p. 43.
1859. *Pholadomya helvetica* Étallon. Leth. Bruntr., p. 160, t. 18, f. 1.
1865. *Pleuromya helvetica* Sadebeck.. Jura in Pommern. Diese Zeitschrift, XVII, p. 682.
1874. *Machomya helvetica* Brauns. Oberer Jura, p. 255.

Eine aus den Bildungen der oberen Juraformation von Fritzow hinlänglich bekannte Art. Sie zeigte sich in Gestalt eines Steinkernes in einem Geschiebe von blaugrauem, festem Kalke, als dessen Heimath wohl Fritzow anzusehen ist.

I — ss.

Serpula flagellum Münst.

Bisher war es mir nur möglich gewesen, Exemplare zu beschreiben, welche durch geringere Grösse von dem von Goldfuss abgebildeten Exemplare wesentlich abweichen. Ein in Rixdorf gemachter Fund setzt mich jetzt in den Stand, ein grösseres Exemplar anzuführen. Dasselbe liegt in einem weichen, sehr fein oolithischen Kalke, dessen Zugehörigkeit zu den Geschieben des oberen Jura durch das Vorhandensein eines Exemplares von *Terebratula ventroplana* A. Römer gekennzeichnet wird. Die Serpel ist seitlich etwas comprimirt, steht aber an Durchmesser dem Goldfuss'schen Exemplare nicht nach.

Serpula gordialis Schloth.

1820. *Serpulites gordialis* Schloth. Petrefactenkunde, p. 96.
1829. *Serpula gordialis* Goldf. Petr. Germ., I, p. 234, t. 69, f. 8.
1836. — — — Römer. Ool.-Geb., p. 33.
1872. — — — Loriol, Royer et Tombeck. Ét. jur. sup. de la Haute-Marne, p. 27, t. 2, f. 4—5.
1874. — — — Loriol et Pellat. Ét. jur. sup. de Boul. s. M., I, p. 12, t. 1, f. 5—8.

Von ihr liegen mehrere vortrefflich erhaltene Exemplare aus den Geschieben vor.

III. — s.

Von den 12 Arten, welche in diesem Nachtrage soeben aufgezählt sind, haben wir 4 bereits früher behandelt. Es bleiben daher nur noch 8 Arten übrig, wodurch die Fauna unserer Geschiebe auf 103 Arten erhöht wird. In ihrem Vorkommen vertheilen sich besagte 8 Arten auf die Geschiebe folgendermaassen:

Namen der Versteinerungen.	Fritzower Kalk.	Oolithischer Kalk mit Nerineen.	Oolithischer Kalk mit *Pteroceras oceani.*	Dichter, weisser Kalk mit *Anisocardia parvula.*	Grauer Kalkmergel mit *Exogyra virgula.*	Graugelber Kalkmergel mit *Gervillia ventricosa.*	Sand., braungrauer Kalk mit grossen Planulaten.
Ostrea cotyledon CONTEJ. . . .	—	—	—	—	—	—	ss
Gervillia linearis BUV.	—	—	—	ss	—	—	—
Pinna Barrensis BUV.	—	—	—	s	—	—	—
Cucullaea texta A. RÖM.	—	—	—	ss	—	—	—
Protocardia eduliformis A. RÖM. .	—	—	—	—	ss	—	—
— *Bernouilensis* P. DE LOR. . .	—	—	—	s	—	—	—
Machomya helvetica THURM. . .	ss	—	—	—	—	—	—
Serpula gordialis SCHLOTH. . . .	—	—	—	—	—	—	s

Von den aufgezählten 8 Arten finden sich 4 in Hannover in folgenden Horizonten:

Namen der Versteinerungen.	Geschiebe.						Hannover.						
	Oolithischer Kalk mit Nerineen.	Oolithischer Kalk mit *Pteroceras oceani.*	Dichter, weisser Kalk mit *Anisocardia parvula.*	Grauer Kalkmergel mit *Exogyra virgula.*	Graugelber Kalkmergel mit *Gervillia ventricosa.*	Sand., braungrauer Kalk mit grossen Planulaten.	Hersumer Schichten.	Korallen-Oolith.	Zone d. *Terebr. humeralis.*	Nerineen-Schichten.	*Pteroceras*-Schichten.	*Virgula*-Schichten.	Portland.
Ostrea cotyledon CONTEJ. . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Gervillia linearis BUV. . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Cucullaea texta A. RÖM. . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—
Protocardia eduliformis A. RÖM.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—

Die oben genannten 4 Arten zeigen sich, wie ein Blick auf obige Tabelle lehrt, in den Geschieben nur in dem dichten, weissen Kalke mit *Anisocardia parvula* und dem blaugrauen Kalkmergel mit *Exogyra virgula*. Von ersterem war gezeigt worden, dass er eine Mischfauna enthält, welche eine sichere Parallelisirung mit den Bildungen der oberen Juraformation in Hannover nicht zulässt, dass eine Anzahl von Petrefacten in ihm jedoch eher für einen höheren als für einen tieferen Horizont sprechen. In Folge dessen war diese Kalkart mit Vorbehalt als eine Parallele zu den *Pteroceras*-Schichten in Hannover aufgefasst. Diese Annahme wird noch wahrscheinlicher gemacht durch das Vorkommen von *Ostrea cotyledon* Contej. und *Cucullaea texta* A. Röm. in ihm, von denen die erstere sich in Hannover nur in den *Pteroceras*-Schichten findet, während sich die letztere zwar schon in den Nerineen-Schichten des Unter-Kimmeridge zeigt, jedoch in den *Pteroceras*-Schichten bei Weitem häufiger auftritt.

Der blaugraue Kalkmergel mit *Exogyra virgula* war gleichfalls als ein Aequivalent der *Pteroceras*-Schichten in Hannover aufgefasst worden, und diese Ansicht findet ihre weitere Bestätigung in dem Auffinden von *Gervillia linearis* Buv. und *Protocardia eduliformis* A. Röm. in den Geschieben, zwei Petrefacten, welche beide in Hannover auf die *Pteroceras*-Schichten beschränkt sind.

3. Ueber Gesteine der aethiopischen Vulkanreihe.

Von Herrn C. A. Tenne in Berlin.

Die „aethiopische Reihe älterer Vulkane“[1]) setzt im Süden der Landschaft Schoa ein, zieht in nordöstlicher Richtung gegen die Tadjurra Bai, überspringt den Golf von Aden und setzt in nördlicher Richtung durch das Land Jemen an der Küste des Rothen Meeres fort. An Gesteinen liegen mir solche vom Berge Elmis bei Bulhar im Somali-Land, ferner deren von der Halbinsel Aden und endlich einige aus dem Lande Yennen vor. Dieselben gehören sehr verschiedenen Typen an und werden deswegen eine gesonderte Behandlung in den folgenden Zeilen finden.

1. Gesteine vom Berge Elmis in Somali-Land.

Der Berg Elmis, oder wie eine andere Schreibweise lautet Elmâs[2]), liegt ungefähr unter 10° nördl. Br. und 44° 30′ östl. L. von Greenw. ziemlich nahe der Küstenstadt Bulhar, inmitten der Landschaft Afar, welche Süss als „weit und breit mit Vulkanen bedeckt“ schildert[3]), oder gehört schon zu „dem schmalen, mit jüngeren Vulkanen da und dort besetzten Streifen Landes, welchen man längs der Ufer sowohl des Rothen Meeres wie auch des Golfs von Aden streckenweise antrifft“, und der „den Hauptmerkmalen von Afar“ entspricht.

J. S. King giebt in seiner Beschreibung des dem Elmis westlich zunächst benachbarten, unter ca. 43° östl. L. und etwas nördlicher gelegenen Berge Êjlo an, dass die aus der sedimentären Küste aufsteigenden Gebirge am Fusse „serpentinartigen Feldspath mit Hornblende und Diorit“ zu erkennen geben, wor-

[1]) Berghaus' physikalischer Atlas, Gotha 1892, Blatt 3.

[2]) Paulitschke. Kapitän J. S. King's Reisen im Lande der Êjssa- und Gadabúrssi-Somâl 1886. Petermann's Mittheilungen, 1887, t. 17.

[3]) Süss. Beiträge zur geolog. Kenntniss d. östlichen Afrika. IV. Denkschr. d. Wiener Akad., 1891, p. 125.

unter nach der Untersuchung von Miss C. A. RAISIN[1]) Augitporphyrit, Hornblendediabas und vielleicht noch Granit zu verstehen sind. In den tief eingeschnittenen Thälern treten dann noch Gneiss und Glimmerschiefer mit Quarzfragmenten auf. Das westlich unmittelbar benachbarte Gebirge Dâjër ist nach demselben Autor „vulkanischer Natur im Norden (Basalt, Trachyt), und mit ihm beginnt, wie bei den Hügeln von Mandaâ an der Hārār-Strasse, die grosse vulkanische Decke, die bis in die Galla-Länder reicht. Der eigentliche Dâjër - Stock soll auf felsigem Gneissgrunde ruhen."

Nach G. A. HAGGENMACHER[2]), welcher die Küstenregion des Somali-Landes etwas weiter östlich durchquerte, fanden sich daselbst keine vulkanischen Gebilde und „die primäre Formation" tritt erst hinter dem ersten der von ihm unterschiedenen, parallel der Küste verlaufenden Gebirgszüge zu Tage, wo er dieselbe in den Thälern des zweiten Gebirgszuges (20 Stunden von der Küste entfernt) verbreitet fand.

Folgen wir den Ausführungen, die BRUNO DOSS[3]) gelegentlich der Beschreibung der Haurān-Gesteine über die Gleichartigkeit der basaltischen Laven über weite Länderstrecken hin anstellt, so sollten wir in den Gesteinen des Elmis dieselben Feldspathbasalte erwarten, die der genannte Autor aus den Gesteinen Adens nach den Mittheilungen FERD. ZIRKEL's, NIEDZWIEDZKI's und ROTH's hervorhebt, und zu denen auch die Gesteine der östlichen Küste des Rothen Meeres gehören sollen. Dass dem jedoch nicht so ist, beweist schon der Umstand, dass ZIRKEL (l. c.) Nephelin als Bestandtheil der Feldspathbasalte angiebt, zeigt ausserdem die hier folgende Untersuchung der von Herrn Professor Dr. G. SCHWEINFURTH und LEO HIRSCH aus den genannten Gegenden der mineralogisch-petrographischen Sammlung im königlichen Museum für Naturkunde zu Berlin übergebenen Gesteinsproben.

Herrn HIRSCH, dem ich hier für das freundliche Geschenk den verbindlichsten Dank sagen darf, hat von den Gesteinen 5 Stück als „Gebirgsmasse, aus welcher der Berg Elmis besteht", bezeichnet, wogegen bei 2 weiteren Exemplaren angegeben wird:

---

[1]) C. A. RAISIN. On some rock specimens from Sommali land. Geolog. Mag., London 1888, p. 414.

[2]) G. A. HAGGENMACHER's Reise im Somali-Lande 1874. PETERMANN's Mittheilungen, 1876. Ergänzungsb. X.

[3]) DOSS. Die basaltischen Laven und Tuffe der Provinz Haurân und vom Dîret el-Tulūl in Syrien. TSCHERMAK's Mineralog. u. petrogr. Mittheil., 1886, VII, p. 465. (Siehe dort weitere Literaturangaben.)

„Geröll. das grösstentheils zu einem schwärzlichen Sande zerkleinert ist“.

Der Basis des Gebirges gehört zunächst ein in dünnen ebenflächigen Platten absondernder Zweiglimmer-Gneiss an. dessen in feinen Lagen abwechselnde Gesteinsgemengtheile — grünlich schwarzer Glimmer. Quarz und Feldspath — in dem feinkörnigen Gefüge eine den Absonderungsflächen parallel gerichtete Lagenstructur hervorrufen.

Unter dem Mikroskop zeigt ein Schliff parallel diesen Lagen neben dem Biotit. der in je nach der Dicke grünlich gelb durchsichtigen bis ganz schwarzen, kleinen, zerfetzten, mehr oder weniger zusammenhängenden Partieen durch die Fläche vertheilt ist, mehr zusammenhängende und daher grösser erscheinende Durchschnitte von Muscovit, die in ein Mosaik von bald grösseren, bald kleineren Quarzkörnchen mit einzelnen Plagioklasen eingeschlossen sind. Auf dem Querschliffe ist deutlich zu erkennen, dass die Biotitfetzen in mehreren Lagen zusammenhängen und ihre verschiedene Farbe in nach der Basis getroffenen Schnitten bei durchfallendem Licht der verschiedenen Dicke verdanken; beim Muscovit ist der Zusammenhang auch hier noch ein grösserer als beim Biotit, auch sind die Muscovit-Partieen nicht immer in sich und den Schichtlagen parallel geordnet, was beim Biotit beobachtet wurde. Die Quarzkörnchen wechseln ungleichmässig schichtweise in der Grösse des Kornes ab. namentlich pflegen sie in der Nähe der Biotite etwas umfangreicher zu sein, sie enthalten Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichen Libellen. Accessorische Gemengtheile sind in den kleinen zu Gebote stehenden Schliffen nicht beobachtet.

Die übrigen Gesteinsproben sind mehr oder minder Nephelinreiche Nephelin-Basanite, die meist recht starke Verwitterungsvorgänge durchgemacht haben. Zwei der 4 Nummern sind compacte Gesteine, von denen das eine auf frischem Bruch gleichmässig dichte, blaugrau gefärbte Grundmasse zeigt, in der einzelne rostfarbene Eisenhydroxydflecken als Reste verwitterter Olivine vorhanden sind. Auf den Ablösungsflächen, von denen dies Gestein übrigens auch schon stark durchzogen ist, liegen gelblich weisse Häutchen eines Eisen-haltigen Calcits, und das Gestein selbst ist an ihnen und auch noch in ihrer nächsten Nähe röthlich gefärbt. Das andere ist so stark verwittert, dass man keinen frischen Bruch mehr erhalten kann, sondern beim Zerkleinern des Gesteins immer nur verwitterte Gesteinspartieen zu Gesicht bekommt. Schon an der äusseren Fläche des vom nackt anstehenden Fels abgeschlagenen Stückes sieht man den Grund für diese Thatsache, da das Ge-

stein wie ein aus runden Basaltgeröllen von ca. 2 cm Durchmesser bestehendes und mit rothem Cäment verkittetes Conglomerat aussieht. Die „Cämentstreifen“ sind stärker ausgewittert und die „Gerölle“ stehen als rundliche Kugeln hervor. Auch am Dünnschliff zeigt sich diese Differenzirung der Grundmasse des Gesteins deutlich, indem die Schliffläche eine rundliche Musterung von bräunlichen Flecken, dem unzersetzten Basanit zugehörend, und von grünlichen Verwitterungsbändern zeigt. Als Einsprengling liegt in dem Gestein ein grösserer Olivin, der durch drei rechtwinklige, wenn auch nicht sehr ebene Spaltungsflächen an der freigelegten Ecke begrenzt wird.

Die beiden anderen Gesteine sind poröse Varietäten, von denen die porösere meist leere oder nur theilweise mit Calcit gefüllte Hohlräume bis zum Umfange einer Bohne, die andere nur Hirsekorn- bis Erbsen-grosse Poren zeigt, die zum Unterschiede von jenen fast durchgehends gefüllt sind, und zwar mit einem zeolithischen, mit Salzsäure gelatinirendem Mineral. Die Olivin-Einsprenglinge, welche in beiden Gesteinsproben vorhanden, sind hier wie bei der compacten Varietät durch die Zersetzung mit Eisenhydroxyd umgeben.

Der mikroskopische Befund bei diesen Gesteinen ist, abgesehen von dem relativen Mengen-Verhältniss der einzelnen Gesteinscomponenten und dem Grade der Verwitterung der gleiche. Hier ist die Structur durch mehr, dort durch weniger Einsprenglinge eine mehr oder minder deutlich porphyrische; die Grundmasse ist überall vollkommen körnig ausgebildet und zeigt in keinem Falle eine Spur von Glasbasis.

Die grössten Einsprenglinge finden sich in dem feinporösen Basanit, es sind verhältnissmässig frische Olivine und, bedeutend seltener, Augite; dieselben Gemengtheile der ersten Consolidation, aber bedeutend kleiner und stärker verändert, finden sich in der gröber porigen Varietät wieder; in dem frischen compacten Gestein können noch einzelne grössere und krystallographische Umgrenzung zeigende Olivine, die aber vollständig zersetzt sind, als Einsprenglinge aufgefasst worden, doch treten dieselben hier gegenüber der Grundmasse ganz bedeutend in den Hintergrund, gehen auch bezüglich der Grösse ganz in die Mineralcomponenten derselben über. Zu ihnen gesellen sich hier dann noch einzelne nicht sehr scharf auskrystallisirte Feldspathe, die in den beobachteten Durchschnitten nur undeutlich eine plagioklastische Zwillingsbildung zu erkennen geben; allerdings auch nur in geringer Anzahl, aber schärfer umrandet und mit reicher Zwillingsstreifung sowie einer schwachen Zonarstructur erscheinen diese Einsprenglinge in der zweiten der compacten Varietäten.

Der in seinen Durchschnitten licht grünlich durchsichtige Olivin wird zunächst seinen Spaltrissen entlang und an den Krystallrändern in der bekannten Weise in eine faserige Serpentinsubstanz umgewandelt, diese infiltrirt sich mit Eisenhydroxyden, greift mit fortschreitender Verwitterung immer weiter in die frische Substanz ein und erfüllt schliesslich die Stellen, an denen, nach Krystallform und Structur des Umwandlungsproductes noch gut zu erkennen, Olivine gewesen sind, mit einem dunkel-braunrothen Rest, die sich in Salzsäure löst, soweit er nicht durch Umhüllungen von der Einwirkung der Säure geschützt ist. In frischem Mineral findet man nicht ganz regelmässig umgrenzte Einschlüsse mit einer fest stehenden Libelle sowie einzelne Perowskit-Würfelchen neben mehrfach vorhandenem, dunkelem Erz, das auch in scharfen, rechtwinklig vierseitigen Durchschnitten vorkommt.

Der Augit ist licht gelblich bis grünlich durchsichtig und enthält grosse Mengen von Glaseinschlüssen sowie einige Erzpartikelchen; neben den zahlreichen prismatischen Spaltrissen sind die Individuen noch durch unregelmässige Sprünge zerklüftet, an denen jene meist auslösen. Die Ränder der Durchschnitte sind vielfach eingebuchtet und haben sicher Abschmelzungen im Magma nach ihrem Festwerden erlitten.

Der Feldspath enthält zahlreiche Glaseinschlüsse, die in dem einen Gestein meist in der Mitte der Durchschnitte, in dem anderen randlich angehäuft sind. Als Zersetzungsproduct ist auf Spaltrissen Calcit abgelagert.

Die Grundmasse besteht in diesen vier Gesteinen in der Hauptsache aus Plagioklas und Augit, von denen meist die leistenförmigen Durchschnitte aus den Zwillingskrystallen des ersteren über die mehr rundlichen des letzteren vorherrschen. Ferner nimmt selbst in demselben Präparat in sehr ungleichem Maasse, bald im polarisirten Lichte zwischen gekreuzten Nicols schon direct, bald erst nach der Aetzung mit Salzsäure und nachfolgenden Tinction deutlich bemerkbar der Nephelin Theil an der Zusammensetzung. Seine Anwesenheit ist auch durch das Auskrystallisiren zahlreicher Kochsalz-Würfelchen aus der eintrocknenden Lösung mit Sicherheit zu schliessen. Der Olivin betheiligt sich ebenfalls in verschiedener Weise an der Bildung der Grundmasse, so ist er noch reichlicher als der Augit in einem der Vorkommen, nur in einzelnen Durchschnitten in einem anderen vorhanden, fällt aber überall durch seine fast völlige Zersetzung und Färbung mit Eisenhydroxyd auf.

An sonstigen accessorischen Gemengtheilen sind noch zu nennen: kleine Fetzen von Biotit, die mit ihren stark pleochroi-

tischen Durchschnitten in einem der compacten Gesteine mehrfach bemerkt wurden, langsäulenförmige und quergegliederte Kryställchen von Apatit, die bald mehr bald weniger hervortreten, sowie die in allen Varietäten vorhandenen Erzpartikelchen.

Als Zersetzungsprodukte sind ausser den bereits genannten dem Olivin entsprossenen und meist dessen Stelle im Gestein einnehmenden serpentinösen Massen, die mit Eisenhydroxyd imprägnirt sind, noch durch das ganze Gesteinsgefüge zerstreute Calcitfetzen zu erwähnen, die neben röthlichen und bräunlichen Eisenhydroxyd - Infiltrationen keinem der untersuchten Gesteine fehlen. Ferner sind dann grünliche Infiltrationen zu erwähnen, die bei den auf der Gesteinsoberfläche roth erscheinenden Bändern des rundlich eckige Ablösungsflächen besitzenden Gesteins auftreten; sie füllen hier die Zwischenräume zwischen den gebleichten Biotit-Fetzen, den ganz in grünliche Serpentinmassen umgewandelten und meist auch mit rothem Eisenhydroxyd gefärbten Olivinen sowie den am wenigsten veränderten Plagioklasleisten aus. Zur Bildung grösserer Aggregate von körnig späthigem Kalkspath oder von Sphärokrystallen des Natrolith ist es ferner in den Hohlräumen der beiden letzterwähnten Gesteinsvarietäten gekommen. Ausser dem Natrolith muss aber auch noch Philippsit in den Hohlräumen abgesetzt sein, da nur auf die Zwillingsbildung dieses in basaltischen Gesteinen verbreiteten Minerals das optische Verhalten von dünnen Krusten zurückgeführt werden kann, die die Hohlräume eines der beschriebenen Gesteinsvorkommen auskleiden.

Die beiden als Gerölle bezeichneten Gesteine schliessen sich in ihren Eigenschaften den beiden letzt beschriebenen Varietäten sehr eng an, sind aber weit stärker zersetzt. Viele Hohlräume, die meist leer oder doch nur zum geringen Theil mit Kalkspath ausgefüllt sind, durchspicken die röthlich resp. roth gefärbten Gesteine, deren mikroskopisches Verhalten erst zu beobachten ist, wenn die alles überdeckende Eisenhydroxydschicht mit Salzsäure, so weit wie möglich, fortgeätzt ist.

Die starke Zersetzung zeigt sich sowohl an den als Einsprenglinge beobachteten grossen Krystallen von Plagioklas sowie den seltener auftretenden von Olivin und Augit, als auch an den Componenten der Grundmasse. Der Plagioklas ist namentlich in dem einen Gerölle an den Zwillingsgrenzen entlang im Innern in eine gelblich grüne Substanz umgewandelt, die schon bei gewöhnlichem Licht auffällt, unter gekreuzten Nicols aber sofort wegen der fehlenden scharfen, einheitlichen Polarisation gegen die noch frische Substanz absticht. Das Zersetzungsproduct bleibt seiner grossen Masse nach dunkel, und nur einzelne helle Flim-

merchen leuchten daraus hervor; ein Verhalten, welches der Umsetzung in ein Mineral der Thongruppe, z. B. den Pinitoid, mit einigen Glimmerschüppchen entspricht. Der Olivin ist natürlich in diesen beiden Geröllen soweit zersetzt, dass auf seine Gegenwart nur durch das Auftreten der Eisenhydroxydflecken geschlossen werden kann, doch ist es mir etwas zweifelhaft, ob hieraus auf einen sehr eisenreichen Olivin geschlossen werden darf; ich glaube vielmehr, dass in diesen stark veränderten Gesteinen sich die in Lösung übergegangenen Verbindungen zunächst in den filzigen und wie ein Schwamm dieselben aufsaugenden Pseudomorphosen absetzen werden und so auch für reine Magnesia-Olivine Flecken von Eisenhydroxyd auftreten können, will aber mit dieser Ausführung durchaus nicht Br. Doss entgegentreten, der in seiner oben citirten Arbeit auf den chemischen Gehalt der Olivine und aus ihnen hervorgehende Umwandlungsproducte zu sprechen kommt, schliesse mich vielmehr für die dort behandelten Fälle ihm durchaus an. Augit tritt nur spärlich als Einsprengling auf und bietet dann noch recht frische Mineralsubstanz dar.

Da die Grundmasse erst aufgehellt und der Untersuchung zugänglich gemacht werden kann, wenn die alles umhüllenden Eisenerze weggeschafft worden sind, kann über die Zersetzungserscheinungen in ihr nicht so leicht Aufschluss erlangt werden; auch die Gegenwart des Nephelin in derselben ist nicht so sicher festgestellt wie in den anstehenden Gesteinen, doch geben auch hier die salzsauren Lösungen noch Kochsalzwürfelchen, aber nicht in so reichem Maasse wie bei dem frischeren Gestein, und es dürfte dies wohl dahin zu erklären sein, dass die Nepheline mit am leichtesten der Zersetzung zugänglich waren und ihre Zersetzungsproducte grossentheils durch die Atmosphärilien fortgeführt wurden. Das Magneteisen nimmt in zierlichen dendritischen Aggregationen einen grossen Theil der Grundmasse ein. Gesteinsglas wurde nicht sicher nachgewiesen.

Als ein Zeugniss für die tiefgehende Zersetzung ist dann noch das Auftreten von Chalcedon-Ausfüllungen zu erwähnen, die in einem Falle einen gut ausgebildeten Sphärokrystall gebildet haben, der zwischen gekreuzten Nicols das orientirte Kreuz zeigt.

2. Gesteine von der Halbinsel Aden.

Am Ende des Jahres 1888 weilte Herr Professor G. Schweinfurth einige Zeit auf der Halbinsel und hat die während dieses Aufenthaltes gesammelten Gesteine unserer Sammlung in bekannter dankenswerther Liebenswürdigkeit zugewiesen. Ferner erhielten

wir durch die Freundlichkeit des Herrn G. Lieder einige Handstücke von der westlichen, Steamerpoint genannten Localität, so dass wir nunmehr mit Einschluss der 1868 von Vogel und 1880 von Hildebrandt eingesandten Handstücke durch vier verschiedene Reisende gesammelte Gesteine dieser durch die Untersuchungen von Ch. Vélain[1]) und J. Roth[2]) hauptsächlich bekannt gewordenen Gegend besitzen.

Die von G. Schweinfurth und G. Lieder gesammelten Gesteine fügen den Typen, die bisher bekannt geworden waren, einige neue hinzu, lassen aber die von J. Roth ausgesprochenen Zweifel an der Ansicht Vélain's, der Tridymit sei in den Gesteinen Aden's stets aus Opal und Chalcedon hervorgegangen, noch ferner bestehen. Ebenso muss auf die Altersfolge der verschiedenen Gesteine noch dahin gestellt bleiben, hier kann nur darauf hingewiesen werden, dass die neu vorliegenden Gesteinssuiten eine bisher nicht betonte Thatsache in dieser Hinsicht erkennen lassen. In dem „Hauptgestein" der Halbinsel, das Lieder vom Steamerpoint, Schweinfurth in gleicher Beschaffenheit von den Wasser-Reservoiren im Krater Aden Stadt eingeliefert haben, und das aus einem Trachyt besteht, ist ein Augit-Andesit in unregelmässigen Brocken eingeschlossen.

Den Augit-Andesit selbst, welcher den eingeschlossenen Brocken bei makroskopischer Betrachtung vollständig gleicht, hat G. Schweinfurth von der Halbinsel an den „Abhängen auf Maalla zu" in einem Stücke eingeliefert, das beim ersten Anblick an den von Möhl[3]) beschriebenen „Pechstein-artigen Sanidintrachyt" erinnert: In dunkel hechtgrauer Grundmasse, die mit unregelmässigen, parallel einer Richtung langgezogenen und plattgedrückten, zackigen Poren erfüllt ist, liegen verhältnissmässig wenige grössere Einsprenglinge eines glasigen Feldspathes, der nicht immer Zwillingsstreifung erkennen lässt und theilweise auch wohl dem Sanidin angehört. In den Hohlräumen sind einzelne kleine Gruppen von Tridymit auskrystallisirt, die fast in jedem der Hohlräume zu finden sind, in dem Schliff aber wegen des lockeren Verbandes, in dem sie mit den Wandungen stehen — sie springen beim Abschlagen der Schliffstücke schon vom Gesteine ab — bei der Schleifoperation meist verloren gegangen sind. Der erste Blick aber auf die Dünnschliffe dieses Andesits beweist, dass die Aehnlichkeit eine

[1]) Description géologique de la presqu'île d'Aden. Paris 1878.
[2]) Monatsberichte d. kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1881.
[3]) Möhl. N. Jahrb. für Min. etc., 1874.

rein äusserliche ist, denn nicht eine Spur von Glas weist die Grundmasse auf. Völlig krystallin ist sie von leistenförmigen Durchschnitten durch Plagioklaszwillinge, von Säulchen und Körnchen von Augit, der hellgrünlich durchsichtig ist, im Wesentlichen zusammengesetzt. Accessorisch gesellen sich dazu in ebenso grosser Menge wie die Augitsäulchen und -körnchen noch Erzpartikelchen, die theilweise sicher dem Titaneisen angehören, als ältest auskrystallisirte Gemengtheile noch zarte, spiessige Kryställchen von Apatit, sowie einzelne nur wenig, aber immerhin bemerkbar pleochroitische kleine Prismen von grünlichbrauner Hornblende. Die beginnende Zersetzung zeigt sich in feinen Häutchen von rothbraunen Eisenhydroxyden, die zwischen die Fugen in dem Gestein hier und dort eingebettet sind.

Als Einsprenglinge treten eigentlich nur die Durchschnitte der Feldspäthe hervor, die in den weitaus meisten Fällen entweder scharf umrandeten oder zu Plagioklasaugen gehäuften Zwillingsstöcken von Plagioklas zugehören, und nur ganz vereinzelt weniger gut in der Krystallform erhaltenen Sanidinen entsprechen. Die letzteren sind von kleinen Glaseinschlüssen namentlich randlich ganz gespickt und zeigen keine ganz einheitliche, an die Mikrokline erinnernde Auslöschung; die ersteren sind viel ärmer an diesen Einschlüssen und lassen vermuthen, dass die eigenthümliche Polarisationserscheinung der letzteren auf die häufigen Glaseinschlüsse zurückzuführen ist.

Ferner sind noch einzelne Durchschnitte von grünlich, mit einem Stich in's Violette gefärbtem Augit und ebenso vereinzelt von Olivin vorhanden. Diese Olivine zeigen fast immer einen starken Rand von braunen, undurchsichtigen Eisenhydroxyden und eine leichte grünliche Färbung, welche den Spaltungssprüngen entlang in bräunliche Töne hinüberführt.

In den Hohlräumen ist der Tridymit nur in einem einzelnen Falle erhalten geblieben und zeigt dort die für dieses Mineral charakteristischen Eigenschaften.

Das Gestein, welches sowohl G. Schweinfurth wie auch G. Lieder als Hauptgestein der Halbinsel bezeichnen, und dessen Fundorte eingangs dieser Arbeit erwähnt sind, ist ein Trachyt; es besitzt eine rothbraune und durch weissliche schmale, etwas wellig gebogene Bänder, die einander parallel gehen und nur auf kurze Entfernung fortsetzen, dann aufhören um bald darauf wieder einzusetzen, gestrichelte Grundmasse, aus der vereinzelte helle Sanidineinsprenglinge hervorleuchten. In dem Gesteine sind unregelmässige Bruchstücke des soeben beschriebenen Augit-Andesit in ziemlich reichlicher Zahl eingeschlossen und keines der mir

vorliegenden Handstücke entbehrt derselben. Dem Dünnschliff nach gehört auch der durch J. Roth von den Cisternen beschriebene (Vogel leg.) „Sanidintrachyt dieser Hauptmasse an, obgleich hier eine graue Grundmasse hervorgehoben wird.

Die Veränderungen, welche in den eingeschlossenen Brocken stattgefunden haben, mögen hier zunächst angeführt werden, sie treten besonders an den Augiten der Grundmasse hervor, deren hell grünliche Farbe dunkel bräunlich geworden und deren einheitliche vielfach einer Aggregat - Polarisation gewichen ist; die einzelnen diese Aggregate zusammensetzenden kurzsäulenförmigen Theilchen sind stärker pleochroitisch und löschen unter kleinem Winkel aus, tragen also hierin die Charaktere der Hornblende. Die gleiche Umwandlung unter gleichzeitiger Abscheidung von Eisenhydroxyden hat auch den als Einsprengling hier und da vorhandenen Augit getroffen. Die Feldspäthe scheinen ausser den vermehrten Rissen und Sprüngen keine Veränderung erlitten zu haben; ebenso dürften wohl einheitlich polarisirende, aber sehr rissige, kurze Durchschnitte von Hornblende, welche wie im anstehenden Gestein selten auftreten, diesem ursprünglich vorhandenen Mineral zugerechnet werden. Die Zersetzungserscheinungen sind ausgeprägter, als vorhin angegeben, und bestehen hauptsächlich in der Abscheidung von Eisenhydroxyden, die sich als Häutchen in die Lücken zwischen den einzelnen Mineralien und in die Risse dieser selbst eingesogen haben.

Gegen die Grundmasse des Trachytes selbst ist die Grenze der eingeschlossenen Brocken stets eine scharfe, ohne dass sie aber durch Ausscheidungen oder Neubildungen immer besonders bemerkbar gemacht worden wäre, hier haben wir dann nur Plagioklasleisten, dort sind ausnahmslos Sanidine die vorherrschenden Componenten der Grundmasse. Makroskopisch macht sich allerdings eine weissliche Carbonatkruste um die Einschlüsse bemerkbar, doch scheint diese bei der Herstellung des Präparates zerstört worden zu sein, denn keiner der Schliffe zeigte eine Spur davon. Dagegen konnte in einem Falle eine Anhäufung von Magneteisenkörnchen unmittelbar an der Grenze constatirt werden, und in einem anderen Falle war in einem dort befindlichen Hohlraume eine Neubildung von Quarz eingetreten. Auch die Korngrösse ist im Trachyt keine auffallend andere, ob wir sie dicht neben einem Einschluss von Augit - Andesit oder mitten im einschliessenden Gestein betrachten.

Ein anderes Handstück vom Steamerpoint umschliesst blätterige Partieen von Calcit, der seinerseits kleine schwarzbraune Kryställchen und Körnchen von in Limonit verwandelten Schwefelkies enthält.

Der Trachyt selbst zeigt Einsprenglinge mit scharfer krystallographischer Umrandung von Sanidin, die in einer Grundmasse von überwiegenden Sanidin-Leisten und -Körnchen mit zwischengeklemmter Glasmasse liegen. Aus der Lösung, die man beim Aetzen des Schliffes mit Salzsäure erhält, krystallisiren allerdings Oktaëderchen und Würfelchen mit vertieften Flächen aus, doch möchte ich dies nicht auf die Gegenwart von Nephelin deuten, da die Färbung mit Fuchsin keine unzweifelhaften Resultate gegeben hat. Bisilicate nehmen an der Zusammensetzung, wenn überhaupt, nur einen sehr geringen Antheil; alle grösseren, als solche zu deutenden Mineralindividuen tragen die oben für die Augite des eingeschlossenen Augit-Andesits geschilderten Merkmale, die auf Herkunft aus diesen Gesteinen hindeuten.

Die Einsprenglinge von Sanidin sind verhältnissmässig sehr rein, sie haben nur wenig Glaseinschlüsse, die in einzelnen Durchschnitten randlich angehäuft sind, und sind auch nur in seltenen Fällen zonal aufgebaut; Zwillinge kommen vor nach dem Karlsbader Gesetz.

Vélain schreibt dem von ihm als das älteste Gestein betrachteten Trachyte quartzifère die Hauptrolle bei dem Aufbau der Insel zu und beschreibt ihn von den Zugängen, die 20 bis 25 Meter tief in die Felsen vor den Thoren der Stadt Aden eingeschnitten sind. In den Präparaten der Handstücke, die G. Schweinfurth und G. Lieder von den oben angegebenen Localitäten gesammelt und als das Hauptgestein der Halbinsel bezeichnet haben, ist kein Quarz aufzufinden, und mir liegt weder von den Thoren der Stadt Aden noch von den verschiedenen anderen Localitäten der Halbinsel weder ein Handstück noch ein Präparat eines solchen vor in dem primärer Quarz vorhanden wäre, so dass ich diesen Widerspruch nicht zu lösen vermag.

Unter den übrigen Gesteinen von Aden sind dann nur noch solche von der beim Augit-Andesit genannten Localität in der Sammlung G. Schweinfurth's vertreten von den Abhängen auf Maalla zu. Eins dieser Gesteine ist eine „schieferförmig absondernde Lava“, die in denn dünnplattigen, nur bis 18 mm dicken Lagen aus einer rothbraunen Grundmasse mit wenig häufigen Einsprenglingen von Sanidin, einzelnen hellgrünlichen und noch selteneren rothbraunen Flecken von makroskopisch nicht näher zu bestimmenden Mineralien besteht. Von diesem Gestein, einem typischen Phonolith, habe ich Präparate in zwei Richtungen untersucht, von denen das eine quer zur Plattung, die anderen parallel oder ungefähr parallel dazu angefertigt waren. Ein wesentlicher Unterschied trat hierbei nicht zu Tage; der mikrosko-

pische Befund war vielmehr in beiden Richtungen der gleiche, im Folgenden beschriebene.

Die Feldspatheinsprenglinge, bei denen makroskopisch keine Zwillingslamellen wahrgenommen wurden, besitzen thatsächlich deren in recht vielen Fällen, und zwar sind es in einer Richtung, parallel dem seitlichen Pinakoid, eingelagerte, mehr oder minder zahlreiche Lamellen, die sich auch gegenseitig auskeilen oder plötzlich aufhören und meist unter beträchtlichem Winkel gegen einander (in Schnitten aus der Zone senkrecht zum seitlichen Pinakoid) auslöschen. Ein Durchschnitt ist aussen von schmalen Säumen einer einheitlichen, hüben und drüben in Zwillingsstellung befindlichen Zone umschlossen, wogegen das Innere gebildet wird durch ein Mosaik bald länglich gestellter, bald quer liegender, rechteckig abgeschlossener Theile gleicher optischer Orientirung. Schon im gewöhnlichen Lichte fällt dieser Durchschnitt durch die Unreinheit seiner Substanz auf, da Glas und Augit reichlicher als sonst in ihm eingeschlossen sind. Die daneben in ungefähr gleicher Zahl auftretenden Durchschnitte der ohne Zwillingsbildung gebliebenen Individuen gehören der optischen Verhältnisse wegen schon zum Sanidin, sie zeigen häufiger als die Plagioklase zonarren Aufbau, der aber nicht sehr bemerkbar ist, da die Auslöschungsrichtungen nicht sehr variiren.

Die krystallographische Formentwicklung muss eine sehr scharfe sein, wenngleich bei dem Fehlen einer ausgesprochenen Spaltung die Deutung der in den Schliffen beobachteten Umgrenzungselemente dort, wo die Erscheinungen im convergenten Licht im Stiche lassen, nicht immer möglich ist. Rechtwinklige und langrechteckige Formen wiegen einzelnen spitzwinkligen Durchschnitten gegenüber vor.

An Einschlüssen beherbergen die im Ganzen sehr reinen Sanidine nur sehr wenige Augite von fast wasserheller etwas grünlicher Färbung, sowie einige quergegliederte Säulchen von Apatit und seltene Erzkörnchen, sonst finden sich in ihnen nur spärliche, von der beginnenden Zersetzung herrührende Neubildungen, doch ist die Substanz meist noch sehr frisch.

Als fernere Einsprenglinge sind den Feldspathen gegenüber sehr spärliche Augite zu verzeichnen, dieselben besitzen eine wasserhelle, leicht grünliche Farbe und zeigen keinen sehr merklichen Pleochroismus. Ihre Formentwicklung ist ebenfalls nach der Schärfe der Durchschnittsumgrenzungen eine recht vollkommene gewesen und dürfte den Formen des verticalen Prisma mit beiden Pinakoiden, der positiven Hemipyramide und der Basis, zuzuschreiben sein. Zwillingsbildung wurde nur in einem Durch-

schnitte beobachtet; dieselbe geht nach $\infty P \bar{\infty}$ (100); die Zwillingsfläche hat einen unregelmässigen Verlauf.

Die Substanz dieser Augite ist nicht mehr so frisch, wie ich das von den Feldspäthen sagen konnte, sondern parallel den Spaltrissen haben bereits Umwandlungsprocesse stattgefunden, die sich durch Infiltration brauner Eisenhydroxydhäutchen auf ihnen am leichtesten bemerkbar machen; auch sind die Polarisationsfarben an den Rändern und an solchen Spaltrissen andere, schwächere. Die Natur der Neubildungen habe ich nicht mit Sicherheit entziffern können, ich glaube jedoch, dass eine Serpentinisirung eingetreten ist, da die Aehnlichkeit mit den bei Olivinen beobachteten Erscheinungen eine frappante ist. An Einschlüssen sind in dem Augit dieselben Mineralien zu verzeichnen wie in den Feldspäthen.

Accessorisch und nur in sehr vereinzelten Durchschnitten tritt dann noch ein Mineral auf, das seiner äusseren Form nach auf Olivin zu deuten sein würde. Von der ursprünglichen Substanz dieses Minerals sind nur noch kleine Bröckchen vorhanden, die in einem dicken Rahmen von Eisenhydroxyden liegen, und selbst auch diese sind meist schon in Serpentin umgewandelt; ich stehe jedoch nicht an, die Mineraldurchschnitte dem Olinin zuzutheilen, da, wie schon erwähnt, die krystallographische Begrenzung dafür spricht und weil ferner eine völlige Eisenhydroxydpseudomorphose noch deutlich die grobe Theilung in rechteckige Felder zeigt, entsprechend der bekannten Absonderung bei Olivinen, die in die Umwandlung eintreten. In den Pseudomorphosen sind die Durchschnitte der als Einschlüsse dem Mutterminerale zugehört habenden Apatite noch in ungetrübter, stark lichtbrechender Substanz erhalten. Die Braunfärbung hat sich um die Olivine herum auch der Gesteinsmasse mitgetheilt.

Endlich sind noch als idiomorphe grössere Gemengtheile des Gesteins die quer gegliederten Schnitte von Apatit zu nennen, welche meist gedrungenen Säulchen entstammen dürften, die wasserhell sind und keine oder nur sehr wenige Einschlüsse von Glas enthalten.

Die Grundmasse des Phonolithes ist auch in den quer zur Plattung geführten Schnitten vorzugsweise aus kleinen Leistchen von Sanidin gebildet, die regellos durcheinander gelegen mit ihren Längsrichtungen nur in der Nähe der grossen Einsprenglinge den Contouren derselben folgen. Quadratische Durchschnitte kommen neben den leistenförmigen nur in den senkrecht zur Streckung des Gesteins genommenen Präparaten vor. Die Leisten sowohl wie auch die Quadrate sind allseitig scharf umrandet und zeigen keine ausgefranzten Enden. Einschlüsse sind nicht vorhanden,

Viel geringer an Zahl sind kleine hellgrüne Augite in unregelmässigen, aber durchweg gestreckten Formen diesem Haufwerk von Sanidin eingestreut, sie enthalten meist einige kleine Erzkörnchen oder sind mit ihnen eng verbunden, so dass die schwarze Körnelung zuerst auf die Augite hinweist; die zwischen diesen beiden Gemengtheilen gebliebenen Lücken sind von scheinbar unregelmässig geformtem Nephelin ausgefüllt, wie die Behandlung mit Salzsäure und die darauf folgende mit Fuchsin deutlichst gezeigt haben.

Sowohl in etwas grösseren, wie auch in kleineren Körnern ist durch das ganze Gestein wenig opakes Erz vertheilt, das in der Grundmasse, wie schon oben betont, namentlich an die Nähe der kleinen Augitsäulchen gebunden ist und meist Magnetit sein dürfte.

Zersetzungserscheinungen sind ausser den bei den einzelnen Mineralien erwähnten, im Gestein kaum vorhanden, namentlich konnte eine Zeolithisirung nirgends beobachtet werden; die Ausfüllung eines Hohlraumes, der nach seiner Form und nach seiner Umrandung mit sehr dunkelroth durchsichtigem Eisenoxydhydrat wohl durch die Auswitterung eines Olivins entstanden sein dürfte, ist durch Chalcedon geschehen, der zunächst die Wände mit einer strahligen Kruste überdeckte und weiter den grössten Theil des Innern mit einem zierlichen Sphärolithen erfüllte, welcher unter gekreuzten Nicols ein sehr scharfes, in die Nicolebenen orientirtes Kreuz giebt.

Die übrigen drei Gesteine gehören basaltischen Typen an, von denen zwei übrigens weder bei Vélain und Roth, noch bei einem der anderen bisher genannten Forscher erwähnt wurden; es sind ein kleindrusiger Dolerit, ein blasiger Anamesit und ein stark verwitterter Mandelstein.

Das kleindrusige Gestein ist rauh anzufühlen durch eine Unzahl kleiner unregelmässiger Hohlräume, die zwischen den Gesteinsgemengtheilen frei geblieben sind und in welche diese mit Krystallendigungen hineinragen, es ist dunkel grau mit einem Stich in's Röthliche und zeigt in der Grundmasse nicht sehr häufig Einsprenglinge von glasigem Feldspath. Das blasige Gestein hat langgestreckte, nicht parallele, unregelmässig eckige Hohlräume, in denen dünne Krusten von Kalkspath die Wände und gelegentlich auch kleine Gruppen von Tridymit überkleiden. Diese Hohlräume liegen mit verhältnissmässig häufigen Durchschnitten von plagioklastischen Einsprenglingen in einer bräunlich grauen Grundmasse, deren Zusammensetzung aus verschiedenen Mineralkörnern man eben noch mit der Loupe erkennen kann.

Der Mandelstein endlich hat meist leere, nur noch z. Th. mit körnigem Kalkspath ausgefüllte Hohlräume, die in grosser Menge neben den mit frischer Bruchfläche hervorleuchtenden Plagioklasleisten und einzelnen braunroth verwitterten Olivinen in einer rothbraun zersetzten Grundmasse liegen, deren Krystallinität eben noch mit der Loupe zu erkennen ist.

Die Einsprenglinge des Feldspaths im Dolerit sind unter dem Mikroskop als prächtig längsgestreifte, in den äusseren Contouren nicht sehr scharfe Plagioklase erkennbar, die neben der Zwillingsbildung in allen Durchschnitten noch eine ganz ausgesprochene Zonarstructur zeigen. Die inneren, stets stärker doppeltbrechenden, mit leuchtenderen Farben polarisirenden Kerne sind entweder rundlich umrandet, oder haben polygonalen, mit der äusseren Contour des betreffenden Individuums ungefähr parallelen Umriss. Ein zonaler Aufbau macht sich auch bei einzelnen Durchschnitten in der Anordnung zahlreicher Interpositionen bemerkbar, die in einiger Entfernung vom Rande von innen nach aussen an Häufigkeit zunehmend und dann in scharfer Linie abschneiden und so dicht die Feldspathsubstanz durchspicken, dass der innerhalb und ausserhalb dieser Zone gleich orientirte Krystall in der Zone selbst Spannungserscheinungen zeigt und in etwas abweichender Richtung auslöscht. Als Maximum des Unterschiedes zwischen den Auslöschungschiefen des Kernes und der äusseren Zone wurden Werthe bis zu 9^0 gemessen in Schnitten, in denen die Spaltrisse nach 0P (001) senkrecht standen, die Zwillingslamellen nach $\infty P \breve{\infty}$ (010) aber sehr schräg getroffen waren, die also fast parallel $\infty P \breve{\infty}$ (010) lagen und auf denen die Auslöschungsschiefe gegen die Spaltrisse ca. 16^0 betrug.

Bei den Plagioklas-Einsprenglingen der beiden anderen Gesteine sind die äusseren Formen besser entwickelt, die Zwillingslamellen sind zuweilen äusserst fein, zuweilen auch nur wenig zahlreich; häufig keilen sie sich innerhalb des Krystalles gegenseitig aus; fast in allen geeigneten Schnitten beobachtet man neben dem Albit-Gesetz auch noch das Karlsbader; die Zonarstructur ward in keinem einzigen Falle bei ihnen festgestellt.

Als Fremdkörper schliessen die Plagioklas-Einsprenglinge der basaltischen Gesteine etwas farbloses Glas neben einzelnen Körnchen von Magnetit, kleine Säulchen von Apatit und in dem Dolerit merkwürdige Formen kleiner Augite ein.

Als weitere Einsprenglinge sind in dem Anamesit und dem Mandelstein noch vereinzelte Augite zu nennen, die im Anamesit mit lichtgrünlicher Farbe im Mandelstein etwas getrübt durchsichtig werden und einen leichten Pleochroismus zwischen gelblichen und grünlichen Farbennüancen in Schnitten aus der Pris-

men - Zone erkennen lassen. Auch der Olivin ist in letzteren beiden Gesteinen vertreten, zeigt dort etwas weniger gute, hier schärfere krystallographische Entwicklung. Beide Mineralien haben scheinbar eine Anziehungskraft für die Erzpartikelchen, die sich hauptsächlich in ihrer Nähe angesiedelt haben und ihrerseits wieder gern mit gedrungenen Säulchen von Apatit sowie deren Querschnitten in den Präparaten vergesellschaftet erscheinen, ohne dass letztere jedoch in der übrigen Gesteinsmasse fehlten.

Die Grundmasse der Gesteine ist zwischen dem Dolerit und den beiden anderen total verschieden geartet und kann nicht gut gemeinsam geschildert werden. Beim Dolerit begegnen wir einem völlig krystallinen Gemenge von Plagioklas, Augit, Magnetit und Olivin, in das noch einige, oft zu parallelen oder fast parallelen Bündeln angeordnete Apatite eingebettet sind. Die gegenseitige Verwachsung deutet auf eine gleichzeitige Festwerdung jedenfalls der drei Silicate und eines Theiles des Erzes hin, wogegen manche Magnetitkörner so regelmässige quadratische Form erhalten haben, dass sie wohl zur ersten Consolidation gehören. Der Feldspath zeigt ausser dem zonaren Aufbau dieselben Merkmale, welche bei den Einsprenglingen besprochen wurden, ihnen sind auch dieselben Einschlüsse an Glas, Erz, Apatit und, wenigstens in einzelnen Fällen und allerdings nicht in den merkwürdigen schlauchähnlichen Formen, von Augit eigen, die bei den Einsprenglingen erwähnt wurden. Dünne Häutchen von Eisenhydroxyd sind endlich noch zu erwähnen, die sich auch dort schon vereinzelt zeigten. Sonst aber ist die Substanz äusserst frisch und lässt keine Umwandlungserscheinungen bemerken. Der Augit hat grünliche, leicht in's Violette spielende Farbe, seine prismatische Spaltbarkeit in Verbindung mit den schwächeren Brechungsexponenten, der seine Oberfläche glatter erscheinen lässt, unterscheidet ihn von dem des violetten Tones entbehrenden Olivin, bei dem die bekannten Zersetzungserscheinungen nur selten vorhanden sind, der vielmehr ebenso wie der Augit meist sehr frische Substanz darbietet. Das Erz gehört, wie schon gesagt, höchst wahrscheinlich dem Magnetit und dem Ilmenit an; für erstere Species sprechen die regelmässigen Durchschnittsformen und die Zersetzung in Eisenhydroxyde, ohne Bildung von anderen auf Titansäure zurückzuführenden Produkte, für letztere die deutlich chocoladenbraune Farbe, mit der ganz dünne Stellen durchsichtig werden.

Die Grundmasse der beiden anderen Varietäten wird neben den in überwiegender Zahl vorhandenen leistenförmigen Durchschnitten durch Plagioklaszwillinge beim Anamesit von einzelnen, im Präparat wenig durchsichtigen und meist mit Magnetit in

ziemlich grosser Menge durchwachsenen Augiten sowie von gekörnelter, farbloser bis leicht grünlicher Glasbasis gebildet, welche die Lücken zwischen den Gemengtheilen ausfüllt. Beim Mandelstein ist der Augit nur ganz vereinzelt in bestimmt zu deutenden Durchschnitten vorhanden, doch werden auch die kleinen, unregelmässig begrenzten, zwischen gekreuzten Nicols hervorleuchtenden Pünktchen wohl diesem Mineral zugewiesen werden dürfen, da sie mit ihm gleiche Polarisationsfarben besitzen. Die hier reichlicher vorhandene Glasbasis ist wolkig dunkel braun und hell gefärbt, und es verdanken die dunkelen Stellen ihre Färbung einer Körnelung, die auch in den helleren Stellen vorhanden, nur bedeutend geringer ist.

In den Hohlräumen der beiden Gesteinsvarietäten haben sich als Zersetzungsproducte die schon bei der Beschreibung der makroskopischen Verhältnisse erwähnten Mineralien abgeschieden; der Calcit ist auch innerhalb der Grundmasse des Mandelsteins zerstreut und wird dort im polarisirten Lichte leicht festgestellt.

Wenn ich nun noch eine schlackige braune Lava von der Höhe hinter dem gr. Telegraphenamt bei Aden, eine kleine, unregelmässig polygonale Glaskugel von schwarzem Gesteinsglas mit einer weissen Zersetzungsrinde sowie traubige und schwammähnliche Formen von Chalcedon, die auf einer Kruste krystallisirter, 2—3 cm langer Quarze abgesetzt ist, aus dem Goldmore Valley durch G. Schweinfurth eingeliefert, erwähne, so sind die mir von Aden vorliegenden Gesteine aufgezählt. Mit den von Hildebrandt 1868 eingelieferten Typen stimmt keines der hier behandelten Vorkommnisse überein; mit den von Vogel gesammelten und von Roth beschriebenen Sanidintrachyt von den Cisternen westlich der Stadt, möchte ich das Hauptgestein der Halbinsel vereinigen, das G. Schweinfurth von der gleichen Localität gesammelt hat. Das Gestein zeichnet sich durch feine, wellig gestrichelte Grundmasse so sehr aus, dass man unwillkürlich an den „Trachyt quartzifère à structure rubanée“ denken muss, den Vélain von dem Ausgange der Schichten am Thor gegen Aden hin erwähnt. Doch passt die Detailbeschreibung in keiner Weise. Der Phonolith ist weder bei Roth noch bei Vélain in ähnlicher Ausbildung erwähnt, und die anderen Autoren führen ihn überhaupt von Aden nicht an. Unter den basaltischen Laven finde ich den Dolerit in den bisherigen Beschreibungen nicht so grobkörnig und mit der erwähnten drusigen Structur aufgeführt, wogegen dem von mir als Anamesit und Mandelstein bezeichneten Gesteine einige der von Roth erwähnten Vorkommen entsprechen. Eine Schlacke, die der von Schweinfurth auf der Höhe hinter dem gr. Tele-

graphenamt bei Aden gesammelten entspricht, erwähnt Roth aus der Umgebung des dem Marshaghill nahe gelegenen Leuchtthurms. Ein Ueberzug von Hyalit und darauf sitzender knospig-traubiger, milchweisser Chalcedon auf einem dichten, dunkelgrünen, rissigen Gestein mit sparsamen Augiten sind ebendort im nördlichen Theil des Marshaghill angegeben.

3. Gesteine aus dem Lande Yemen.

Ueber das Land Yemen sind die Angaben in der Literatur bisher nur sehr spärliche. Vélain in seiner Beschreibung der Halbinsel Aden bringt „la grande chaîne de volcans, qui longe le bord oriental de la mer Rouge“ mit den drei Halbinseln in Verbindung, deren östlichste Aden selbst ist. Der genannte Autor fügt aber hinzu: „Malheureusement, on ne possède encore, sur tous ces massifs importants, que bien peu de renseignements“ — „On sait seulement, que les roches du groupe des trachytes y sont fréquentes“. Hiermit verneint er die von B. Doss (l. c.) ausgesprochene Vermuthung, dass die Gesteine der „zwischen Hauran und Bab-el mandeb gelegenen und in dem grossen geographischen Lexikon des Arabers Jâkût (um 620 arabischer Aera) aufgezählten 28 getrennten vulcanischen Districte (Harra's) sich bei einer einstigen Untersuchung als Plagioklasbasalte erweisen werden.“ Auf welche Quellen Vélain seine Kenntniss stützt, ist nicht angegeben.

Unter den von G. Schweinfurth im Anfange des Jahres 1891 gesammelten Gesteinen sind zunächst einige Sedimente zu erwähnen, die den Vorhügeln der eigentlichen Bergkette angehören und aus Kalken, Sandsteinen und Conglomeraten bestehen. Die Gesteine sind ohne Petrefacten und dürften wohl ganz jungen Perioden angehören. Hierher gehören heller und dunkler graue Kalke, theilweise mit Adern späthigen Calcits durchzogen und rother, mit Salzsäure etwas brausender Sandstein, sowie ein Conglomerat von weissen und grau gefleckten Geröllen körnigen Kalkes (Marmors) in dichtem grauen Kalk von den Vorhügeln bei Badjil im Osten von Hodesdah. Dunkel blaugrauer Kalkstein und röthlicher Quarzsandstein stammen aus den Vorhügeln des Gebel Bura im Westen bei Chalifa. Ferner liegen in scheinbar regelmässiger Schichtung am Gebel Yara zwischen Hodjela und Behä, von West gegen Ost fallend, zwei Gesteine, deren eines in verschobene Rhomboeder zerklüftet einem dunkel braunen bis röthlich grauen Thonschiefer angehört, deren zweites eine mit Salzsäure brausendes Grauwacken-artige Beschaffenheit hat und zahlreiche Quarzfragmente in hell röthlich grauer Masse einschliesst.

Die Eruptivgesteine dieses Landes sind sämmtlich einer sehr starken Umwandlung unterzogen worden, die theilweise nur noch aus der Structur eine Deutung auf die ursprüngliche Beschaffenheit gestattet. Sie gehören sowohl älteren, wie auch jüngeren Reihen an.

Im Wadi el Hatab am Westabfall des Gebel Melhām und von dem Kl. Vorhügel bei Chalifa, westlich von Gebel Bura kommen zunächst Gesteine vor, die einem Mikrogranit (Rosenbusch) angehören können; in feinkörniger, angefeuchtet etwas bläulicher, im trockenen Zustande bläulich grauer bis röthlicher Grundmasse, in der mit der Loupe Orthoklas, Chlorit und Eisenhydroxyflecken zu unterscheiden sind, liegen bis $1^1/_2$ cm grosse Feldspäthe der Combination $\infty P \breve{\infty}$ (010), ∞P (110), $0P$ (001) und $2P\overline{\infty}$ (201) mit untergeordneten kleineren Flächen; hin und wieder kommt auch ein Quarzkörnchen zum Vorschein. Dazu gesellen sich dann vom ersteren Fundorte etwas dunklere und feinkörnigere Grundmasse zeigende Gesteine, in der länger gestreckte Feldspath-Einsprenglinge liegen; dieselben stelle ich zum Granophyr.

Die starke Zersetzung der Gesteine giebt sich schon an den Dünnschliffen dadurch kund, dass sie ein mattes, erdiges Ansehen haben und mit unbewaffnetem Auge nur einzelne opake Erzkörnchen in der unbestimmten Zeichnung erkennen lassen. Bei Betrachtung im Mikroskop leuchten aus der grau bestaubten Grundmasse der Mikrogranite nur die hellen Quarze hervor, welche nie eigene Krystallform zeigen; bei einigen Granophyren sind sie ihrer sehr engen Verwachsung mit den Feldspathen wegen nicht zu unterscheiden. Hier aber gesellen sich dem Grundmassengewebe wieder eigenthümliche langgestreckte Formen hinzu, die einer Hornblende angehören und, wie wir später sehen werden, dem Glaukophan zugerechnet werden müssen. Sie sind namentlich in radialstrahligen Stellungen vorhanden und weisen hierdurch schon auf die Häufigkeit der Pseudosphärolithe in der Grundmasse hin.

Die Anwesenheit dieser Prismen von Glaukophan weist dann auf einen zweiten benachbarten Fundort hin, auf die neue Kunststrasse bei Uossil, von der dunkeler gefärbte porphyrische Gesteine vorliegen, in der die porphyrischen Orthoklase schon stark in eine Pinitoid-ähnliche Substanz umgewandelt sind, und die selbst in völlig thonige Zersetzungsprodukte übergehen. In den frischeren Gesteinen dieses Fundortes ist der Glaukophan in gleicher, vielleicht noch etwas deutlicherer Weise vertreten und der Quarz ist in ihnen so innig mit dem Orthoklas in mikropegmatitischer Weise verwachsen, dass ein im gewöhnlichen Lichte einheitliches Mineral mit chagrinirter und durch pseudosphärolithische Bildun-

gen gestrichelter Oberfläche entstanden scheint. Auch diese Gesteine müssen daher meines Erachtens zum Granophyr gestellt werden.

Die an der Zusammensetzung theilnehmenden einzelnen Mineralien sind desto stärker zersetzt, desto individualisirter sie sind, und so finden wir denn auch bei den Feldspath-Einsprenglingen nur noch an kleinen Partikelchen der Masse, welche die vorher von ihnen eingenommenen Raumtheile erfüllt, die zu ihrer Bestimmung nothwendigen Erscheinungen im polarisirten Licht. Es haben hiernach an den Einsprenglingen der ganzen Gesteinsreihe recht dicht gestreifte Plagioklase neben den vorherrschenden Orthoklasen Theil genommen, und zwar sind es den Auslöschungsrichtungen nach Oligoklase, deren Zwillingsstreifen auch ohne polarisirtes Licht in zersetzten Individuen hervortreten; die Orthoklase sind häufig ebenfalls Zwillinge, und zwar nach dem Carlsbader Gesetz, deren Zwillingsgrenze unregelmässig durch den Krystall verläuft; eine andere Zwillingsbildung habe ich nicht wahrgenommen. Dass der Kalifeldspath theilweise Mikroklin - artige Gitterstructur besitzt, braucht kaum mehr hervorgehoben zu werden.

Die Umwandlung der Feldspäthe ist bei den monoklinen und triklinen Gliedern die gleiche, sie äussert sich zunächst in einer dichten Bestäubung der Durchschnitte, die in der bekannten mehrfach beschriebenen Weise einer Bildung kleinster Muscovit- resp. Kaolinblättchen entspricht. Einzelne grössere und dann an den charakteristischen Merkmalen schon als Muscovit zu deutende blätterige Bildungen sind ferner neben Neubildungen von Quarz und Feldspath eingelagert und geben auf Hohlräumen und am Rande oft Veranlassung zu mikropegmatitischen Verwachsungen. In der Vertheilung der Umwandlungsproducte innerhalb der Durchschnitte zeigt sich eine ursprünglich vorhandene Zonarstructur. Infiltrationen haben dann weiter die Bildung von Calcit veranlasst, der neben den ursprünglichen Einschlüssen von einzelnen kleinen Hornblende- sowie Apatitkryställchen und, in dem Gestein von Uossil, von Grundmasse in den Pseudomorphosen neben einander liegen.

An anderen Einsprenglingen finden sich nur sehr sparsam in dem Mikrograniten Augite, die hellgrünliche Farbe besitzen und von einem Netzwerk tiefer gefärbter, zwischen hellgelb und lauchgrün pleochroitischer, unter geringem Winkel gegen die Verticale auslöschender faseriger Hornblendesubstanz durchzogen werden, so dass hier eine beginnende Uralitbildung constatirt werden konnte. Diese Bildung ist bei anderen Augit-Individuen weiter fortgeschritten, hat zuweilen den ganzen Krystall schon aufgezehrt und keine Spur des Mutterminerals übrig gelassen; dann findet sich in der unmittelbaren Nähe häufig Calcit und auch Epidot in gut bestimm-

baren Körnchen. Beim weiteren Verlauf der Umsetzung sehen wir endlich aus den Pseudomorphosen chloritische Substanzen entstehen, die sich ihrerseits zu strahligen Partieen anordnen und selbst noch in Eisenhydroxyde umgesetzt werden. In dem Augit und dem aus ihm hervorgegangenen Uralit liegen als ursprüngliche Einschlüsse einige kurz säulenförmige, quergegliederte Apatite in Längs- und Querschnitten und, meist innig mit ihm vergesellschaftet, Magnetitkörnchen, wie solche auch in der Grundmasse vertheilt sind.

In den Granophyren häufen sich die kleinen als Glaukophan angesprochenen Prismen öfter zu grösseren Aggregaten in Form faseriger Krystalle zusammen. In den Granophyren von der neuen Kunststrasse sind dann in seltenen Durchschnitten noch Hornblenden vorhanden, die mit braun und grünlichen Tönen pleochroitisch sind und die, wie auch die feldspathigen Einsprenglinge, ein dichter Kranz kleiner, mit der Längsaxe der Umgrenzungen parallel gelagerter Prismen von Glaukophan umgeben.

Die Grundmassen sind in dem angedeuteten Sinne sehr verschiedener Structur. Bei den Mikrograniten ist sie durchaus krystallin und richtungslos körnig; die sie zusammensetzenden Mineralien sind Kalifeldspath und Quarz, von denen ersterer die gleichen Umwandlungserscheinungen zeigt, wie die Einsprenglinge. Der Quarz ist dem Feldspath gegenüber bedeutend in der Minderheit, seine Durchschnitte sind vollkommen wasserhell und zeigen keine Einschlüsse. Die Umgrenzungen sind in keinem Falle auf eigene Krystallformen zurückzuführen. Hier und dort, namentlich in der Umrandung von Feldspäthen und dann weiter in der nächsten Nähe dieser Bildungen, tritt neben der richtungslosen Structur die mikropegmatitische auf, die zur vorwaltenden in den Granophyren des Wadi el Hatab und der neuen Kunststrasse bei Uossil wird.

Die sämmtlichen von Rosenbusch bei Beschreibung der Granophyre aufgezählten Merkmale der Grundmasse zeigen sich an unseren Gesteinen in ausgezeichneter Weise, weil bei der Mehrzahl die Korngrösse einen klaren Einblick gestattet. Da ist zunächst die mikropegmatitische Verwachsung der Grundmassen-Elemente, da sind die Einsprenglinge bald deutlicher, bald versteckter durch die Büschel-Kränze umgeben, da präsentiren sich Pseudosphärolithe in ganz vorzüglicher Entwicklung, bis zu fast 1 mm Durchmesser, nur fehlen die sphärolithischen Krystalle einer Mineralsubstanz und die normalen Sphärolithe der Felsophyre. Dafür wird aber das Interesse wieder gesteigert durch eine Unzahl kleiner, stark pleochroitischer Nadeln, die, wie oben bereits angedeutet, den Granophyren eingewachsen sind, an der Bil-

dung der Pseudosphärolithe ebenfalls theilnehmen und bei feiner werdendem Korn ihrerseits die Zugehörigkeit der sie beherbergenden Gesteine zu diesen Granophyren documentiren. Diese Nadeln zeigen einen ausgezeichneten Pleochroismus, und zwar die Längsschnitte im Extrem in zweierlei Weise. Der parallel der prismatischen Axe schwingende Strahl ist bläulich grün, der senkrecht dazu gelblich grün oder aber dunkel blau. Bei Querschnitten ist der den spitzen Winkel halbirende Strahl dunkel blau, der dazu senkrechte hellgelb. Es ergiebt sich hieraus das Verhältniss: $\mathfrak{a}$ = hellgelb, $\mathfrak{b}$ = dunkelblau, $\mathfrak{c}$ = gelblich grün. Zusammen mit der geringen Auslöschungsschiefe zeigt dies auf den Glaukophan hin, für den ich das Mineral auch halten muss.

Ausser diesen Glaukophan-Prismen, die sich auch in lange Züge hinter einander reihen, ist durch die Grundmasse ein feiner, gelblicher Staub vertheilt, der namentlich im Centrum der Pseudosphärolithe angehäuft ist und sich selbst bei der stärksten Vergrösserung nicht genügend aufklärt. Die kleinsten Körner scheinen ziemlich stark brechend, vielleicht auch doppeltbrechend zu sein.

Die Erscheinung, welche die feinstkörnige Grundmasse im Mikroskope giebt, war oben schon in der Hinsicht besprochen, dass die äusserst feine Verwachsung zwischen Quarz und Kalifeldspath als Ursache für die chagrinirt erscheinende Oberfläche gehalten wurde. Zwischen gekreuzten Nicols tritt die folgende Erscheinung ein. Die Nadeln des Glaukophan scheinen durch ein nur aus unregelmässig gegen einander abgegrenzten Feldspäthen bestehendes Mosaik zerstreut zu sein, dessen einzelne Theilchen allerdings auch nicht ganz einheitlich polarisiren, deren Zusammensetzung aus Quarz und Feldspath man aber nicht mehr zu erkennen vermag; nur zuweilen sind diesen dichteren Partieen einzelne gröbere untergemengt, und da tritt dann die mikropegmatitische Verwachsung auch gleich deutlich hervor.

Klüfte, welche das Gestein durchziehen, sich gabeln und wieder vereinigen, sind mit einheitlicher Substanz von Quarz ausgefüllt und setzen oft durch ganze Präparate hindurch fort.

In dem ganz und gar zersetzten Gestein von der neuen Kunststrasse bei Uossil, welches ich hierher stelle, obgleich keines der ursprünglichen Mineralelemente mehr darin zu erkennen ist, zeigt sich in der Grundmasse noch eine gewisse der eben beschriebenen ähnliche Structur, und man glaubt in dem theils opalisirten, theils in Chalcedon umgewandelten Gestein im gewöhnlichen Licht noch die Prismenschnitte des Glaukophans erkennen zu können. Zwischen gekreuzten Nicols verschwindet die Structur aber vollständig und aus dem im Wesentlichen dunkel bleibenden Gesteinsgefüge leuchten nur kleine Fünkchen hervor. Die Feld-

spath - Einsprenglinge sind vollkommen in amorphe Kieselsäure. z. Th. auch in Chalcedon umgewandelt, neben denen mehr oder minder zusammenhängende Muscovit- und Kalkspath - Aggregate sowohl central wie auch randlich angeordnet vorhanden sind. Die Augite haben nur noch einen Rest unreiner Eisenhydroxyde zurückgelassen. die sich von dort aus durch das ganze Gestein ausgebreitet haben.

Von Trachyten liegt ein Gestein vor, das am Gebel Harrasa bei Menacha geschlagen wurde; dasselbe besitzt eine dicht erscheinende, dunkelgraue Grundmasse. bei der schon makroskopisch eine Biotit-Führung zu constatiren ist. In der Grundmasse sind Einsprenglinge von Feldspathen. die wasserhell von Farbe, dünntafelig nach dem seitlichen Pinakoid sind und in Querschnitten theilweise eine Zwillingsbildung nach dem Karlsbader Gesetz erkennen lassen. theilsweise aber auch Zwillingslamellirung zeigen.

Die Untersuchung im Dünnschliff bestätigt den obigen Befund, indem Sanidine sowohl wie auch Plagioklase im Gestein als scharf umrandete Einsprenglinge vorhanden sind. Die Durchschnitte beider sind im gewöhnlichen Licht unregelmässig rissig und mit feinen Blättchen eines stärker brechenden Minerals in gebogenen Zügen durchspickt, das der Feldspathsubstanz ein eigenthümliches, hell gemasertes Ansehen giebt und als Muscovit gedeutet wurde; zwischen gekreuzten Nicols leuchten die lebhaft polarisirenden Blättchen hell aus den Feldspathen heraus und zeigen durch ihr ungleichmässiges Auslöschen, dass sie völlig regellos gelagert sind. An anderen Zersetzungsproducten wurde in einem Karlsbader Zwilling ein Kranz von Chlorit aufgefunden, der das Centrum und den äusseren Rand freilassend, die auch optisch bemerkbare Zonenstructur andeutete.

Gern lagern die Feldspathe in grösseren Gruppen eng bei einander, und schliessen sich dann Erz, Hornblende, Augit, Biotit sowie Apatit an, deren Charakteristik gleich den betreffenden auch sonst im Gestein eingeschlossenen Mineralspecies ist.

Die Hornblende ist braun; in prismatischen Schnitten nicht auffällig pleochroitisch. zeigt sie in Querschnitten zwischen dunkel sepiabraun und hell gelblich braun wechselnde Farben, und zwar sind für $\mathfrak{a}$ die hellen. für $\mathfrak{b}$ die dunkleren zu verzeichnen; zwischen $\mathfrak{b}$ und $\mathfrak{c}$ ist kein grosser Unterschied. Als Einsprengling ist die Hornblende ziemlich selten, sie ist fast durchgängig an die oben erwähnte Mineralaggregation gebunden und schliesst Apatit in sich ein. Der Grundmasse ist sie ganz fremd.

In sehr hellen Durchschnitten erscheint der Augit. der nur einen ganz schwachen Stich in gelbliches Grün zeigt. Die Lage

der Auslöschungsrichtung und die prismatische Spaltbarkeit lassen ihn in den seltenen Einsprenglingen, die immer noch sehr frisch sind, leicht erkennen. In der Grundmasse tritt er an Grösse sowohl wie auch an Menge sehr zurück, ist meist schon in Chlorit umgewandelt, oder aber er erscheint mit Magnetit vergesellschaftet.

Häufiger als Augit, aber immerhin noch selten, ist in der Grundmasse der Biotit, seine ganz hellgelb (fast farblos) und dunkel röthlich braun pleochroitischen Durchschnitte mit starkem Brechungsvermögen und gerader Auslöschung machen das Auffinden ihm angehörender Blättchen leicht. Bei beginnender Zersetzung bleicht er zunächst aus und geht dann in Chlorit über. In grösseren Blättchen ist auch er an die Gesellschaft der in erster Linie ausgeschiedenen Mineralien geknüpft.

Dieser Trachyt ist das einzige unter den in der „aethiopischen Vulkanreihe“ beobachtete Gestein, in dem der Apatit mit den bekannten, seiner c-Axe parallel gelagerten Einschlüssen erscheint. Die verhältnissmässig grossen, bis 0,15 mm breiten und 0,4 mm langen Durchschnitte sind pleochroitisch und finden sich eingeschlossen in allen anderen Mineralien, so dass sie als die zuerst ausgeschiedenen Componenten des Gesteins betrachtet werden müssen.

Das Erz ist seinen Formen und den in grösseren Partieen auftretenden bläulichen Reflexen nach als Magnetit gedeutet worden.

Die Grundmasse des Gesteins ist vollkommen krystallin und wird wesentlich aus Sanidinleisten gebildet, die einfachen Krystallen und auch Zwillingen nach $\infty P \bar{\infty}$ (100) entstammen. Durch beginnende Zersetzung sind die Feldspäthe meist schon ein wenig getrübt, doch ist es hier nicht möglich, den Grund der Trübung auf Bildung von Muscovit zurückzuführen. Die neben dem Feldspath an der Zusammensetzung der Grundmasse theilnehmenden Mineralien sind schon besprochen worden, und es erübrigt nur noch, der ziemlich reichen Menge von Chlorit zu erwähnen, welche in grösseren und kleineren Blättchen und unregelmässigen Fetzen durch das Gestein zerstreut sind; zum grössten Theil werden sie wohl aus Biotit hervorgegangen sein, wie der Zusammenhang von Chlorit mit diesem Mineral und, wo ein solcher nicht mehr nachzuweisen ist, die Formen der Blättchen zeigen, die denen vom Biotit am meisten gleichen. Calcit ist als Zersetzungsproduct im Gestein nicht beobachtet, auch braust dasselbe nicht beim Betupfen mit Salzsäure.

F e l d s p a t h - B a s a l t e stammen von der neuen Kunststrasse bei Uossil, vom Gebel Harrasa am Wege nach Hadjera, nahe Me-

nacha oder, wie andere Etiketten besagen, vom Schibām (Gebel Harrasa) aus 7000 bis 8000′ Meereshöhe und vom Kleinen Vorhügel bei Chalifa im West vom Gebel Bura. Das Gestein von Uossil ist ein zersetzter Dolerit, in dem einige Feldspäthe durch ihre Grösse porphyrische Structur hervorrufen. Mit den in der Grundmasse überwiegenden Plagioklasen haben sie jedoch die gleiche Beschaffenheit und gehen auch durch alle Grössenstufen in sie über; neben dem Plagioklas ist Augit, Magnetit und nur sparsam Olivin vorhanden. Das ganze Gestein macht den Eindruck, als ob es mit allen seinen Componenten gleichzeitig zur Verfestigung gekommen wäre; hier sieht man, wie ein Plagioklas in Augit oder Magnetit mit seinem Krystallende hineinragt, dort buchtet der Augit oder Magnetit die regelmässige Contour des Feldspaths ein, und dasselbe Verhältniss besteht zwischen dem Augit und Magnetit gegenseitig. Die übrigen Gesteine sind porphyrisch durch grosse, bis 35 mm lange, 4 mm breite, aber meist sehr dünne, tafelförmig ausgebildete Plagioklase, die auf kurze Strecken, aber nicht durch das ganze Gestein parallel gelagert sind. Ausser diesen Feldspath-Einsprenglingen fallen in der Mehrzahl der Gesteine bei makroskopischer Betrachtung noch zahlreiche Mandeln auf, die bald grösser bald kleiner, bis zu reichlich Eigrösse in den vorliegenden Gesteinsproben anwachsen und nur einem einzigen Vorkommen vom Gebel Harrasa fehlen. Sie sind mit Chalcedon ausgekleidet, der seinerseits Quarzkrystalle trägt und wohl auch über Calcit abgelagert ist, mit dem andere, namentlich kleinere Mandeln allein angefüllt sind.

Im Dünnschliff treten neben den Zwillingsstöcken von Plagioklas, denen kleine Augite, Glaseierchen und unbestimmte Eisenderivate in Form feingekörnelter Häufchen und dünnen Häutchen eingewachsen sind, noch Durchschnitte von scharf umgrenzten Olivinen hervor, deren Mineralsubstanz aber durch Serpentin und Eisenhydroxyde, theilweise aber auch durch radialstrahligen Chlorit und Chalcedon verdrängt ist. Im Aufbau namentlich der grösseren Mandeln zeigt sich meist eine sphärolitische und concentrisch strahlige Structur, Eisenhydroxyde machen dieselbe in einzelnen Fällen noch deutlicher, auch ein Wechsel des Ausfüllungsmateriales kommt vor, indem sich auf Chalcit eine concentrische Schale von Quarz, dann wieder Chalcit abgesetzt hat, oder indem verschiedene eisenhaltige und eisenfreie Carbonate an der Ausfüllung sich betheiligen.

Die Grundmasse der Basalte ist holokrystallin, sie besteht in überwiegender Menge aus Zwillingskryställchen von Plagioklas, denen sich Säulchen und Körner von Augit und in recht beträchtlicher Menge auch Magnetit zugesellen; Feldspath schliesst sowohl

Augit wie Magnetit. Augit nur Magnetit ein. Feinste Nädelchen von Apatit sind durch die Grundmasse verbreitet und den einzelnen Mineralien eingelagert.

Die Umwandlung, welche das Gestein erlitten, ist eine sehr weitgehende, da den eben genannten primären Mineralien überall solche secundärer Entstehung zugesellt sind und neben den Infiltrationen von Eisenhydroxyden das Gesteinsbild verdecken. Diese secundären Mineralien sind im Wesentlichen die gleichen, welche auch in den Mandeln zur Krystallisation gekommen sind. Carbonatputzen neben Chalcedon und chloritischen Aggregaten erfüllen das ganze Gestein, und sind letztere sehr häufig zu strahligen Büscheln angeordnet, die als solche Krusten zusammensetzen oder auch grössere Räume vollständig erfüllen.

Ausser diesen Gesteinen ist noch ein solches von „Uossil, 4000', am Westabhang des Gebel Harras, anstehend an der neuen Kunststrasse“ vorhanden, welches G. SCHWEINFURTH bezeichnet hat als: „brauner Schiefer als Trennungsglied der lagerartig anstehenden 2—3 m mächtigen Porphyre“ [1]. Dieser „Schiefer“ ist dunkel rothbraun, hat nur eine undeutlich hervortretende Schieferung und trägt auf Kluftflächen dünne Häutchen von Calcit. Mit kalter Salzsäure braust das Gestein und bleicht aus, indem die färbenden Eisenhydroxyde in Lösung gehen. Im Dünnschliff entpuppt sich das Gestein namentlich nach der Behandlung desselben mit Salzsäure als Breccie von Gesteinssplittern und Mineralfragmenten, die durch Eisenhydroxyde, Kalkcarbonat und amorphe Kieselsäure verkittet sind. Die eingeschlossenen Gesteinsbrocken sind gänzlich umgewandelt, und ist aus diesem Process namentlich Chlorit als Neubildung hervorgegangen, der nach der Behandlung mit Salzsäure seine Farbe vollkommen verloren hat und nicht mehr auf das Licht wirkt.

---

[1]) Die „lagerartig anstehenden Q.-Porphyre“ sind die oben beschriebenen Granophyre mit Glaukophan.

4. Ueber Hippuriten von Nabresina.

Von Herrn Carl Futterer in Berlin.

Hierzu Tafel XXII u. XXIII.

Zur Durchführung einer Gliederung und Parallelisirung der mächtigen, scheinbar ganz gleichartigen Kalke, von welchen in Istrien und Dalmatien die Kreide zusammengesetzt wird, ist vor Allem ein zonenweises Aufsammeln der Versteinerungen geboten, mit dem eine genaue Altersbestimmung Hand in Hand gehen muss.

Stache [1]) verspricht sich auch von der „ebenso mühevollen als langwierigen Arbeit der Aufsammlung eines für die Specialgliederung ausreichenden paläontologischen Materiales“ wenig Erfolg, indessen scheint diese Aufgabe nicht mehr so aussichtslos, nachdem man durch die kritischen Arbeiten von Toucas und Douvillé besser als bisher in der Lage ist, selbst auf das Vorkommen nur weniger Rudisten-Arten hin eine Altersangabe zu machen. Es hat sich in dem anschliessenden Kreidegebiete von Friaul und Venetien gezeigt, dass typische und charakteristische Arten der südfranzösischen Kreide vertreten sind, wenn auch in manchen Formen diese Fauna ihr eigenes Gepräge besitzt; und ähnliche Verhältnisse darf man wohl auch für die österreichisch-ungarischen Küstenländer erwarten.

Nachdem durch Stache's verdienstvolle Arbeiten die grossen Züge bekannt geworden sind, handelt es sich um die Ergänzung der Details, und in den nachfolgenden Zeilen soll das mitgetheilt werden, was mir von Hippuriten-Resten aus den Cave Romane bei Nabresina bekannt geworden ist, und welche Schlüsse hinsichtlich des Alters sich daran knüpfen.

Die Kalke von Nabresina und Santa Croce sind durch ihre grossen Hippuriten - Arten ausgezeichnet, welche in einem durch Kalk cämentirten Trümmer- und Detritusmateriale, einer von Stache „Strandgrus“ genannten Bildung liegen. Der Standort dieser grossen Muscheln dürfte jedenfalls nicht weit entfernt ge-

---

[1]) G. Stache. Uebersicht der geologischen Verhältnisse der Küstenländer von Oesterreich-Ungarn, Wien 1889, p. 33.

wesen sein, und auch ihr Erhaltungszustand widerspricht der Annahme eines weiteren Transportes im Strandgerölle. Es ist natürlich, dass derartige Ablagerungen schon in kürzeren Distancen ihren Charakter ändern, und dass man in Folge davon denselben Horizont an seiner petrographischen Beschaffenheit nicht mehr zu erkennen vermag. Man ist dann allein auf die Hippuriten oder Rudisten angewiesen, und auch hier begegnet man manchen Schwierigkeiten. Zunächst ist das Auftreten dieser Thiere, wie Douvillé [1]) zeigte, ein derartiges, dass in ein und demselben Hippuriten-Massiv nicht nur vertical, sondern auch horizontal auseinander liegende Theile von verschiedenem Alter sein können, indem die Hippuriten schmale, bandartige Streifen längs der Küste bilden, die denselben verticalen Verschiebungen ausgesetzt sind wie diese selbst. Je nach der Art der Bewegung liegen dann die jüngeren Hippuriten über oder neben den älteren, und nur die sorgfältigsten Untersuchungen können Aufschluss verschaffen. Gleiches Alter besitzen nur die einer „bande homochrone“ angehörigen Formen, d. h. einer von Hippuriten zu einer bestimmten Zeit bewohnten Zone.

Dann kommt gerade hier erschwerend hinzu, dass man erst in neuester Zeit gelernt hat, die in der Literatur mit dem *Hippurites cornu-vaccinum* zusammengeworfenen Arten aus einander zu halten.

Gerade die als *Hippurites sulcatus, H. organisans* und *H. cornu-vaccinum* — auch aus diesem Gebiete — angeführten Formen gehören Arten an, welche genauer definirt und dadurch geeignet worden sind, die hier hauptsächlich in Frage kommenden Hippuriten-Niveaus des Angoumien und Santonien (ob. Turon und Unter-Senon) aus einander zu halten. Wenn daher das Vorkommen von *Hippurites cornu-vaccinum* aus mächtigeren Kalkcomplexen in grosser verticaler Mächtigkeit angegeben wird, so ist zunächst wahrscheinlich, dass gar nicht der echte *H. cornu-vaccinum* vorliegt und ferner, dass die aus den verschiedenen Niveaus stammenden, unter jenem Namen angeführten Formen zu verschiedenen Arten aus der dem *H. cornu-vaccinum* nahestehenden Gruppe des *Hippurites giganteus* gehören und auch erlauben werden, in diesen Kalken verschiedene Niveaus zu trennen.

Nach den Ausführungen von Stache (l. c., p. 38) hat man bei Nabresina die folgenden geologischen Verhältnisse vor sich. In dem steil gegen SW fallenden Südwestflügel des Triester

---

[1]) Douvillé. Études sur les Rudistes. Révision des principales espèces d'Hippurites. Mémoires de la Société géologique de France. Paléontologie. Tome I, p. 12.

Karstgewölbes zwischen Monfalcone und Triest hat man unter den in der Gewölbemitte noch schwach SSW fallenden Kalken des Danien mit *Orbitoides* und Orbitulinen durch helle Rudisten-Kalkbänke von demselben getrennt „die Hauptmasse der durch die grossen Hippuriten ausgezeichneten, verschieden grob- und feinkörnigen, lichten Strandgrusbreccien (Rudisten-Breccien-Marmor) von Nabresina, unterlagert von jener mächtigen Reihe von lichten und dunkleren Kalksteinbänken mit Radioliten und Sphaeruliten, über welche der grosse Viaduct setzt.“

Unterhalb der Hauptzone kommen noch Hippuriten führende Horizonte vor mit *H. cornu-vaccinum* und darunter, durch dünngeschichtete, am Bahnhof von Nabresina durchstreichende Kalke getrennt, eine zweite Abtheilung von grauen Rudisten-Kalken nur mit Radioliten, welche der ersten dolomitischen Zone auflagert; diese letztere wird als oberstes Cenoman, der darüber folgende Complex mit Radioliten und Sphaeruliten als unterstes Turon aufgefasst, das eventuell schon Cenoman mitumfasst; die Schichten von Foraminiferen-Kalk am Bahnhof von Nabresina mit *Radiolites lumbricalis* entsprechen dem Niveau des Colle di Medea und vertreten das Angoumien oder selbst das ganze Unter-Turon; darüber, schon mit Hippuriten-Führung, bis zum Hauptniveau, wäre Ober-Turon vertreten; das Hauptniveau selbst, der lichte Hippuriten-Kalk, ist Unter-Senon (Coniacien und Santonien), und die Kalke bis zum Danien gehören dem Ober-Senon an.

In einer neueren Arbeit[1]) giebt Stache folgende Ergänzungen. In der Karstkreide werden drei Hauptgruppen unterschieden: 1. die Radioliten führende Grenzzone zwischen dem Protocän und der Zone der Nabresina-Breccienkalke (Ober-Senon); 2. die hellfarbigen Nabresina-Breccienkalke mit verschiedenen nicht constant zu verfolgenden Hippuriten-Horizonten (*Hippurites sulcatus* und *H. cornu-vaccinum*), Unter-Senon und Ober-Turon repräsentirend; und 3. eine mächtige Folge von Kalken mit vielen Radioliten und Sphaeruliten, welche mit Foraminiferen-Kalken wechseln; Formen aus der Gruppe des *Radiolites lumbricalis* kommen vor und ein mittel- und unterturones Alter scheint für diese Abtheilung ziemlich sicher.

Diese Resultate finden durch die im Folgenden beschriebenen Hippuriten-Arten theilweise ihre Bestätigung.

Die 5 Arten von Hippuriten gehören zwei verschiedenen Niveaus an, wie aus der folgenden Zusammenstellung hervorgeht.

---

[1]) Stache. Geologische Verhältnisse und Karte der Umgebung von Triest. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, 1891, No. 3, pag. 71.

	Lager in Frankreich.				
	Angoumien.	Santonien U.	Santonien O.	Campanien. U.	Campanien. O.
Hippurites giganteus d'Hombres-Firmas .	+	—	—	—	—
— *inferus* Douv.	+	—	—	—	—
— cf. *corbaricus* Douv.	—	—	+	—	—
— *Toucasi* d'Orb.	—	—	+	+	—
— *nabresinensis* nov. sp., aus der Verwandtschaft des *Hippurites bioculatus* Lam.	—	—	+	+	—

Die Formen aus der Gruppe des *Hippurites giganteus* d'Hombres-Firmas (*H. giganteus* und *H. inferus* Douv.) bezeichnen einen Horizont, der dem Ober-Turon (Angoumien) entspricht, während *Hippurites Toucasi* und *H.* cf. *corbaricus* einem jüngeren Niveau in Frankreich angehören, das dem oberen Santonien und unteren Campanien entsprechen würde.

Das Vorkommen von *H. nabresinensis* nov. sp., welcher der ebenfalls in's untere Campanien zu stellenden Gruppe des *Hippurites bioculatus* Lam. nahe steht, ist nicht beweisend, da diese Form mit *H. inferus*, also einem Vertreter des tieferen Niveau, verwachsen vorkommt; es dürfte demnach wahrscheinlicher sein, dass *Hippurites nabresinensis* ein Vorläufer des *H. bioculatus* bildet.

In den Cave Romane bei Nabresina, von denen alle mir vorliegenden Stücke stammen, sind demnach die Formen aus zwei in Frankreich getrennten Hippuriten - Horizonten vorhanden. Da aber das Auftreten des *Hippurites cornu-vaccinum* (also der Formen der *giganteus*-Gruppe) unter dem Haupthorizonte von Nabresina angegeben wird, in welchem die Riesenformen des *Hippurites giganteus* vorkommen, so dürfte auch dieses noch zum Theil in's Turon zu stellen sein, wenn sich bestätigen sollte, was nur vermuthungsweise angegeben werden kann, dass der *Hippurites Toucasi* und *H.* cf. *corbaricus* den schon darüber liegenden hellen Rudisten - Kalken angehört und erst hier die Vertretung des Santonien beginnt.

Jedenfalls stimmt die Untersuchung der Hippuriten - Arten mit dem Ergebniss Stache's überein, dass der Nabresina-Breccienkalk Unter-Senon und Ober-Turon repräsentirt; vielleicht werden sich nach den Hippuriten - Formen weiterhin auch die beiden Niveaus stratigraphisch trennen lassen.

Die Hippuriten - Formen der *giganteus* - Gruppe, zu denen

jedenfalls ein Theil der früher unter *H. cornu-vaccinum* angegebenen Arten gehört, sind in den alpinen Kreidekalken eine charakteristische und leitende Erscheinung; wie in den Venetianer Alpen[1], so wird es auch hier in Istrien und Dalmatien noch gelingen, unter den zahlreichen Exemplaren neue Arten zu erkennen. Demgegenüber sind die Hippuriten des oberen Niveaus auch schon in Bruchstücken an der Gestalt oder dem Fehlen der Schlossfalte leicht zu erkennen.

Ein Vergleich mit den Rudisten - Kalken von Friaul zeigt, dass die den Hippuriten-Horizont von Barcis und von Ponte Racli bezeichnenden Hippuriten - Gruppen (*H. cornu-vaccinum* aut., *H. giganteus* - Gruppe) auch bis Nabresina ein Niveau bilden; dass hier aber auch noch jüngere Formen auftreten, welche dort fehlen. Auch an anderen Stellen des Küstenlandes tritt das senone Hippuriten - Niveau auf, wie aus den Beobachtungen von Lanza[2]) hervorgeht.

Bei Nabresina führen die Kalke vom Hauptniveau bis zum Danien Radioliten und in ihnen ist die Vertretung des Radioliten-Horizontes der Venetianer Alpen zu suchen. Ob sich hier in Istrien das obere Hippuriten - Niveau und die eigentlichen Radioliten - Kalke noch werden trennen lassen, müssen künftige Untersuchungen lehren. Stellt sich heraus, dass die Radioliten - Arten hier bei Nabresina über dem Haupthorizont dieselben sind, wie die des Radioliten - Horizontes in Friaul, so wird sich auch für diese letzteren ein genaueres Alter angeben lassen auf Grund der Hippuriten des oberen Hippuriten-Niveaus von Nabresina.

Ausser einigen schlecht erhaltenen Deckeln von Hippuriten, einer kleinen Auster und einem Fragment einer Krebsscheere liegen mir keine weiteren Versteinerungen von diesem reichen Fundorte vor.

1. *Hippurites giganteus* d'Hombres-Firmas.

1890. *Hippurites giganteus* Douvillé. Études sur les Rudistes. Revision des principales espèces d'Hippurites. Memoires de la société géologique de France. Paléontologie, Tome I, p. 19, t. 3, f. 4—6.

1891. — — Toucas. Note sur le sénonien et en particulier sur l'âge des couches à Hippurites. Bulletin de la société géologique de France, (3), XIX, p. 533.

Diese Art scheint mit am häufigsten bei Nabresina vorzu-

[1]) K. Futterer. Die Gliederung der oberen Kreide in Friaul. Sitzungsberichte d. königl. preuss. Akad. d. Wisserschaften, Berlin 1893, XL.

[2]) F. Lanza. Essai sur les Formations géognostiques de la Dalmatie et sur quelques nouvelles espèces de Radiolites et d'Hippurites. Bulletin de la société géologique de France, sér. II, Vol. XIII, p. 157.

kommen, und da genauere Beschreibungen der Hippuriten dieser Kreidegebiete noch fehlen, dürften die folgenden Bemerkungen nicht unnöthig sein.

Die Längsrippen sollen nach Douvillé 1 bis 2 mm Breite haben; an den vorliegenden Exemplaren haben weitaus die meisten 1.5 bis 2 mm Breite; ausnahmsweise kommen vereinzelte mit 4 mm Breite vor. Auf den Umfang von 25 cm kommen deren etwa 75. Nur die Lage der Schlossfalte ist aussen durch eine seichte Rinne gekennzeichnet; ausserhalb des zweiten Pfeilers läuft nur eine sehr schwach vertiefte Furche und an der Stelle des ersten Pfeilers ist eine viel stärker und höher ausgebildete Längsrippe an Stelle einer Furche vorhanden.

Die Schale selbst ist gerade, cylindrisch, mit rundem bis polygonalem Durchschnitte und verjüngt sich nach unten nur sehr allmählich.

An einer Stelle, wo die äussere Schalenschicht abgesprungen ist, sieht man auf der Oberfläche der inneren Schalenschicht ausser den Längsrippen noch sehr feine Längsstreifen sowohl auf den Rippen wie in den sie trennenden Furchen. In unregelmässigen Abständen besitzt die Schale schwache, seichte Einschnürungen.

Die inneren Charaktere, welche nach Douvillé eine ziemliche Variabilität zeigen, entsprechen bei unseren Exemplaren ziemlich gut den Originalabbildungen. Das charakterische Merkmal, dass der zweite Pfeiler, der ebenso wie der erste einen langen, dünnen Hals besitzt, an Länge die lammellenartige Schlossfalte überragt, trifft auch hier zu. Die gerundeten, verdickten Enden der Pfeiler sind hier vielleicht etwas runder als bei den von Douvillé und Toucas abgebildeten Exemplaren, wo die Köpfchen über dem Halse einen mehr ovalen Querschnitt besitzen.

Die beiden einander parallelen Pfeiler stehen näher beisammen als die Entfernung des ersten derselben von der Schlossfalte beträgt, mit der sie nur einen sehr schwachen Winkel bilden; indessen kommen gerade in diesen Verhältnissen die grössten Variationen vor, und unsere Exemplare schliessen sich auch hierin dem Typus an.

Obwohl eine Oberschale nicht vorliegt und weder über deren Poren noch aus Durchschnitten über die Lage und Form von deren Zähnen und Muskelapophysen Aufschluss zu gewinnen ist, so dürfte doch die Zugehörigkeit dieser Formen zu *Hippurites giganteus* kaum zweifelhaft sein, da die grosse, bis in's Einzelne gehende Uebereinstimmung in den angegebenen Merkmalen ihn von allen anderen Arten trennt. Die nach der Anordnung der Pfeiler und Schlossfalten ähnlichen Formen der Gruppe des *Hippurites Oppeli* Douv. besitzen u. a. viel dickere Schalen.

Nach Toucas (l. c., p. 33) ist die Verbreitung des *Hippurites giganteus* in Frankreich auf das obere Angoumien und das untere Santonien beschränkt, während er nach Douvillé nur das obere Turon charakterisirt, und im unteren Santonien der *Hippurites corbaricus* die leitende Form bildet.

Es liegen 7 Exemplare der Unterschalen in allen Grössen bis zu 28 cm Länge und 7 cm Breite aus den Cave Romane von Nabresina vor.

2. *Hippurites inferus* Douvillé.

Taf. XXII, Fig. 1 a, b; Taf. XXIII, Fig. 1 a.

1890. *Hippurites inferus* Douvillé. Études sur les Rudistes, l. c., I, p. 23, t. 2, f. 6.

1891. — — Toucas. Note sur le sénonien et en particulier sur l'âge des couches à Hippurites. l. c., p. 534.

Die vorliegenden Exemplare sind jedenfalls der vorhergehenden Art sehr nahestehend, wie denn auch Douvillé einräumt, dass der *Hippurites inferus* vielleicht nur eine Varietät des *Hippurites giganteus* sei. Der erste Pfeiler ist weniger stark an seiner Basis eingeschnürt und der zweite hat einen weniger langen Hals, als bei *Hippurites giganteus.* Ausser diesen beiden Unterschieden, welche unsere Exemplare auch zeigen, besitzen diese noch kleine Unterschiede in der äusseren Sculptur; die gerundeten, nicht sehr hohen Längsrippen sind 3—5 mm breit, und durch die Anwachsstreifen sind sie in welligen Linien durchquert. Auf einem Umfange von 20 cm sind ihrer ca. 50 vorhanden.

Hinsichtlich der flachen Furche ausserhalb der Schlossfalte und den kaum angedeuteten Rinnen der beiden Pfeiler gleichen sie ebenfalls dem *Hippurites giganteus.*

Bei dem einen abgebildeten Exemplare (Taf. XXII, Fig. 1) haben Schlossfalte und Pfeiler die gleiche Richtung; bei dem zweiten steht die Schlossfalte fast in einem rechten Winkel zum zweiten Pfeiler, der hier auch keinen so sehr engen Hals besitzt wie an dem anderen Exemplar.

Von den inneren Merkmalen ist die an der Basis etwas breiter werdende Schlossfalte wichtig, die nach vorn sehr schmal wird und somit einen verlängert dreiseitigen Umriss erhält; ferner der kleine, nicht sehr stark eingeschnürte, erste Pfeiler und der zweite Pfeiler von etwa gleicher Länge wie die Schlossfalte. Genau die gleichen Merkmale giebt Toucas an, sodass somit auch hier trotz fehlender Oberschalen über die Art kaum ein Zweifel bestehen kann.

Der *Hippurites inferus* gehört dem Ober-Turon an (Angoumien), wo er den *Hippurites giganteus* begleitet.

8 Exemplare von Unterschalen bis zu 32 cm Länge liegen aus den Cave Romane von Nabresina vor. Eines der Individuen ist mit einem *Hippurites nabresinensis* nov. sp. seiner ganzen Länge nach verwachsen. (Taf. XXIII, Fig. 1 a.)

3. *Hippurites* cf. *corbaricus* Douvillé.

1890. *Hippurites corbaricus* Douvillé. Études sur les Rudistes. l. c., I, p. 9, t. 2, f. 1—4.

1891. — — Toucas. Note sur le sénonien et en particulier sur l'âge des couches à Hippurites. l. c., p. 530.

Der äusseren Form nach, die bei den meisten Hippuriten sehr variabel ist, gehört das eine vorliegende Exemplar einem noch jugendlichen Wachsthumsstadium an; die Schale ist nach der Schlossseite hin eingekrümmt und wächst noch rascher nach dem Querdurchmesser, als nach der Höhe. Die Ornamentik, welche ebenfalls grossem Wechsel unterworfen ist, besteht hier aus feinen, bis zu 3 mm breiten Längsrippen, die an ihrer Oberfläche gerundet sind und durchaus nicht stark hervortreten; die feineren Längsstreifen scheinen durch die Verwitterung entfernt zu sein, wie auch die Anwachsstreifen nicht hervortreten.

Ausserhalb der Schlossfalte liegt eine seichte Vertiefung; die Furchen für die beiden Pfeiler sind nicht zu constatiren, da an deren Stelle das Exemplar verletzt ist.



Querschnitt d. *Hippurites corbaricus* Douv.
Nat. Gr.

Die Schlossfalte ist sehr schmal, an der Basis etwas verbreitert; der erste Pfeiler ist kurz, sehr breit, und an der Basis nur wenig schmaler als oben; der zweite Pfeiler hat einen sehr langen Hals, auf dem ein länglicher, fast runder Kopf aufsitzt; seine Länge kommt derjenigen der Schlossfalte gleich.

Von dem sehr nahestehenden *Hippurites galloprovincialis* Math. ist unsere Species durch die Form ihres zweiten Pfeilers und von *Hippurites petrocoriensis* Douv., an den man auch noch denken kann, durch die schmale, lange Gestalt des Halses des zweiten Pfeilers getrennt, ebenso auch von *Hippurites cornu-vaccinum* durch dasselbe Merkmal, wenn auch die etwas verengerte Form des ersten Pfeilers auf diesen hindeutet.

Die Oberschale ist nur sehr mangelhaft erhalten, so dass man nur die Radialcanäle und Andeutungen der Poren noch erkennen kann; die letzteren scheinen eine ähnliche Gestalt besessen zu haben wie sie Douvillé (l. c., p. 5) von *Hippurites corbaricus* abbildet.

Da die Bestimmung in Folge kleiner Verletzungen von Schlossfalte und zweitem Pfeiler und der Unmöglichkeit, die Poren auf der Oberfläche genau zu erkennen, immerhin unsicher ist, so wäre auch ein Schluss auf das Alter der Kalke von Nabresina nach dem Vorkommen dieses Stückes allein nicht gerechtfertigt; dieser Hippurit liegt im Santonien und ist nach Toucas (l. c., p. 580) für die obere Abtheilung desselben charakteristisch.

Ein Exemplar liegt vor, das Unter- und Oberschale zeigt und eine Grösse von 7 cm besitzt.

4. *Hippurites Toucasi* d'Orb.

Taf. XXII, Fig. 2a u. b.

1892. *Hippurites Toucasi* Douvillé. Études sur les Rudistes. l. c., II, p. 41, t. 6, f. 1, 1a, 1b, 2.
Siehe daselbst die Synonymie.

Wenn die Angabe bei Douvillé unter der Synonymie: 1857. *Hippurites organisans* (pars) Bayle. B. S. G. F., 2 sér., t. XIV, p. 699 so zu verstehen ist, dass alle bei Bayle auf der angeführten Seite unter dem Namen „*organisans*“ aufgezählten Formen, hierher zu stellen sind, so muss auch *Hippurites organisans* d'Orbigny[1]) zu diesem Formenkreis mit einfachen, polygonalen Poren auf der Oberschale gehören, während dieselbe Form, mit Bezug auf dieselbe Abbildung von Toucas (l. c., p. 541) zu *Hippurites socialis* Douv. gerechnet und unter die Untergruppe „á pores en virgule ou vermiculés“ gebracht wird, während sie bei Douvillé zu der Gruppe mit einfachen polygonalen Poren gehören soll.

Da die vorliegenden Exemplare keine Oberschale besitzen, an der die Poren zu beobachten sind, so kann hier nur auf Grund der weitgehenden Aehnlichkeit der Unterschale die Zugehörigkeit zu dieser Art und zwar im Sinne von Douvillé angegeben werden.

Die beiden cylindrischen, 6 cm langen Unterschalen zeigen dieselbe Sculptur wie *Hippurites organisans* bei d'Orbigny, t. 533; aber die Ornamentik ist grossen Variationen unterworfen; hier haben die gerundeten Rippen eine Breite von 2 — 4 mm, und es

---

[1]) Paléontologie française. Terrain crétacé, tome IV, p. 173, t. 533.

sind ihrer 21 auf einem Umfange von 8,5 cm vorhanden. Die Anwachsstreifen sind nur schwach markirt. Die Furchen sind scharf, während die Rippen selbst gerundet sind; sowohl der Schlossfalte wie den Pfeilern entspricht eine Furche, die am stärksten ist beim zweiten Pfeiler; in Folge der etwas abgeriebenen Oberfläche treten sie bei einem Exemplare nicht sehr hervor, und die Rinne der Schlossfalte ist am stärksten markirt.

Die Schlossfalte ist sehr kurz, an der Basis breit, nach oben spitz, aber nicht abgeschrägt oder durch eine Fläche abgeschnitten; der erste Pfeiler ist sehr stark und kürzer wie breit, während der zweite ziemlich breit und lang ist und an seiner Basis eine nur sehr schwache Einschnürung besitzt, die nach Douvillé zuweilen vorkommt. Der Abstand der Schlossfalte vom ersten Pfeiler ist etwas grösser als der der Pfeiler unter einander; der zweite Pfeiler steht der Schlossfalte in einem stumpfen Winkel gegenüber.

Von den Formen der Gruppe des *Hippurites canaliculatus*, ebenso wie von *Hippurites sulcatus* Defr. und *H. resectus* Defr. ist diese Art dnrch die Form ihrer Schlossfalte verschieden, welche keine Ansatzfläche eines Ligamentes trägt.

Hippurites socialis Douv., mit dem im Allgemeinen viele Aehnlichkeit besteht, hat eine etwas gerundetere Form der Schlossfalte.

Der *Hippurites Toucasi* kommt in den oberen Hippuriten-Schichten der Provence mit Formen der Gruppe des *Hippurites dilatatus* vor und charakterisirt das obere Santonien und untere Campanien.

Es liegen 2 Exemplare von Nabresina vor, von denen eines noch die sehr undeutlich erhaltene Oberschale besitzt.

5. *Hippurites nabresinensis* nov. sp.

Taf. XXII, Fig. 3 a u. b; Taf. XXIII, Fig. 1 b, 2.

Durch die Untersuchungen Douvillé's ist nachgewiesen, dass in der Gruppe das *Hippurites turgidus* mit den Arten: *Hippurites sublaevis* Mathéron, *H. turgidus* Rolland du Roquan, *H. cornucopiae* Defr., *H. bioculatus* Lam. die Schlossfalte immer schwächer wird und endlich ganz verschwindet, ohne eine Andeutung zu hinterlassen.

Bei *Hippurites turgidus* Rolland du Roquan ist an Stelle einer Schlossfalte nur eine geringe Einwölbung der Schale vorhanden, und ähnliches, nur noch sehr viel schwächer, zeigen auch die vorliegenden Exemplare. Bei *H. cornucopiae* und *H. bio-*

culatus ist auch nicht die leiseste Spur einer Schlossfalte mehr vorhanden.

Nach äusseren Kennzeichen und Form der beiden Pfeiler haben nun unsere Exemplare, gegenüber den drei in Frage kommenden Formen derartige Unterschiede aufzuweisen, dass man sie trotz ihrer fragmentären Gestalt und mangelnder Oberschale als einer neuen Art angehörig bezeichnen kann.

Die Stücke der Unterschale haben eine Länge bis zu 27 cm bei einem Durchmesser von 3—4 cm und besitzen eine cylindrische Gestalt. Die Ornamentik besteht aus etwa 21 zwischen 2 und 5 mm breiten, an der Oberfläche gerundeten, unregelmässigen Längsrippen, die ihrerseits wieder eine sehr feine Längsstreifung besitzen.

Die Anwachsstreifung zeigt sich nur wenig deutlich, und nur da, wo die übereinander liegenden Lagen der äusseren Schalenschicht abgeblättert sind und auch die sich fein verzweigenden Eindrücke erkennen lassen; die Schalenstructur hat in diesem Merkmale sehr viel Aehnlichkeit mit derjenigen der Radioliten, und auch die blätterig-schuppige Oberfläche erinnert an diese letzteren Formen. Die innere Schalenschicht ist braun und bedeutend weniger stark als die äussere; auf ihrer Oberfläche sind sehr feine Längsstreifen vorhanden, aber keine Rippen.

Einzelne Furchen treten an der Aussenseite stärker hervor, ohne aber in ihrer Lage der Schlossfalte oder den Pfeilern zu entsprechen.

Nach diesen äusseren Merkmalen könnte man an eine dem *Hippurites cornucopiae* ähnliche Form denken, doch widerspricht dem die andere Gestalt und Grösse der Pfeiler.

Von einer Schlossfalte ist nichts mehr wahrzunehmen, selbst die beiden Schalenschichten zeigen an der Stelle, wo man sie suchen müsste, keine Unregelmässigkeiten. Der erste Pfeiler ist nicht sehr hoch, viel breiter an seiner Basis als der zweite und erscheint nur wie eine wellige Einbiegung der Schale; der zweite ist etwas länger als der erste und nicht so breit wie dieser; der innere Umriss der Schale zeigt ausserdem nur äusserst seichte, geschwungene Einwölbungen.

Nach dem gesammten Habitus gehört diese Form in die Nähe des *Hippurites bioculatus* Lam.; diese letztere Art ist meist ganz glatt und erreicht selten über 3 cm im Durchmesser; es sind demnach schon durch die stärkere Sculptur der Schale und die bedeutendere Grösse unsere Exemplare verschieden; es kommt aber noch als Hauptunterschied der abweichende Charakter der beiden Pfeiler hinzu, die keine Einschnürungen an ihrer Basis besitzen und auch an Länge hinter denen des *Hippurites bioculatus* zurückbleiben.

Durch das vollständige Fehlen jeglicher Spur einer Schlossfalte wird aber die nahe Verwandtschaft der beiden Arten bewiesen.

Da der *Hippurites bioculatus* mehrfach in der Literatur aus der Kreide von Istrien und Dalmatien erwähnt wird, so dürfte es nicht ausgeschlossen sein, dass einige dieser Formen zu *Hippurites nabresinensis* nov. sp. gehören und dass diesem eine weitere Verbreitung zukommt.

Der echte *Hippurites bioculatus* ist nur aus der Kreide der Pyrenäen bekannt und charakterisirt dort das untere Campanien der Corbièren; der ihm im Uebrigen sehr ähnliche *H. cornucopiae* liegt etwas tiefer, doch sind die Hippuriten-Arten mit fehlender Schlossfalte für das obere Santonien und untere Campanien bezeichnend, wo auch der noch mehr reducirte *H. Arnaudi* vorkommt. Da eines der vorliegenden Exemplare (Taf. XXIII, Fig. 1b) mit einer Form des oberturonen Hippuriten - Niveau verwachsen vorkommt, so dürfte *Hippurites nabresinensis* nov. sp. als älterer Vorläufer jener Formen aufzufassen sein.

Bis jetzt liegen nur 4 Exemplare aus den Cave Romane von Santa Croce bei Nabresina vor.

---

5. Ueber den angeblichen Gault bei Lüneburg.

Von Herrn A. von Strombeck in Braunschweig.

Nachdem die Cementfabrik bei Lüneburg, westlich vom Salinenbruch am Zeltberge[1]) einen Thon ermittelt hatte, der sich als ein besonders guter Zusatz bei der Cementbereitung eignete, entstand daselbst eine Thongrube, die sich rasch vergrösserte. So hatte diese nach einem Betrieb von etwa 1½ Jahr, Herbst 1893, bei 4 bis 8 m Tiefe, 55 m Länge und 45 m Breite und bildet sie einen schönen Aufschluss. Der dortige Thon, der plastisch, sehr fein anzufühlen, trocken von gelblicher Farbe ist und mit Säure stark braust, ist als Gault angesprochen.

Um die Abfuhr des Thons nach der Cementfabrik zu erleichtern. liess dieselbe einen Einschnitt für eine doppelspurige Pferde-Eisenbahn von der Grube bis in den Salinenbruch 43 m lang, in der Mitte 12 und an den beiden Enden etwa 8 m tief herstellen, der gleichfalls einen guten Aufschluss giebt. Der Einschnitt steht ganz in mildem Kalkstein, der zerklüftete, dünne Bänke bildet. Seine Farbe ist zunächst bei dem Salinenbruch fast schneeweiss, wird aber nach der Thongrube zu allmählich grau. Der Thongehalt steigt mit der Aenderung der Farbe nach den Analysen des Herrn Stümcke, Chemiker bei der Cementfabrik, von 22 bis 53 pCt. Der Kalk liegt mit 40—45° unmittelbar und concordant über dem Thone und ohne petrographische Grenze unter *Rotomagensis*-Pläner.

Die neuen Aufschlüsse hat Herr Gottsche[2]) in Hamburg in geognostischer Beziehung erörtert, und gelangt derselbe nach den Versteinerungen zu dem Ergebniss, dass der Kalk des Einschnitts zum Cenoman gehöre, und dass der unterliegende Thon *Minimus*-

[1]) Der Steinbruch pflegt, nach Einstellung der mit der Saline in Lüneburg verbundenen Soda-Fabrik, nicht mehr nach dieser genannt zu werden; es ist solcher auf dem Kärtchen zu meinem Aufsatze über die Lüneburger Kreide — diese Zeitschr., 1863, XV, p. 97 — mit a bezeichnet.

[2]) Gottsche. Jahresheft des naturw. Vereins für das Fürstenthum Lüneburg, XII, p. 100.

Thon des oberen Gault sei. Die Versteinerungen, welche Herrn Gottsche leiteten und sich l. c. angeführt finden, sind ohne die Foraminiferen:

A. des Kalkes im Einschnitte.

1. *Belemnites ultimus* d'Orb.
2. *Inoceramus orbicularis* Münst. bei Schlüter.
3. *Avicula gryphaeoides* Sow., ungemein häufig.
4. *Pecten orbicularis* Sow.
5. *Plicatula inflata* Sow.
6. *Terebratula chrysalis* Schloth.

B. des Thones.

1. Haifisch-Wirbel.
2. Ostrakoden.
3. *Belemnites minimus* List.
4. *Inoceramus* sp.
5. *Avicula gryphaeoides* Sow.
6. *Terebratulina Martinana* d'Orb.
7. *Serpula Phillipsi* Röm.
8. *Cidaris* sp.
9. *Pentacrinus* sp.

Das ungemein häufige Vorkommen von *Avicula gryphaeoides* im Cenoman (*Varians*-Pläner) und das Auftreten von Gault am Zeltberge veranlassten mich, mich an Ort und Stelle zu begeben und die dortigen Verhältnisse eingehend zu besichtigen. Herr Stümcke hatte die Güte, mich dabei zu begleiten und mich auf das Zuvorkommendste auf die Hauptsachen aufmerksam zu machen; ich statte ihm hierfür und für die Auskünfte, die ich noch besonders bemerke, meinen besten Dank ab. Meine Ergebnisse bestätigen zum Theil diejenigen von Gottsche, zum Theil weichen sie ab. Im Folgenden mögen zuvörderst die leitenden Versteinerungen etwas näher betrachtet werden, um dann daraus zu schliessen, welche Stellung die Schichten im Systeme einnehmen.

Zu A. No. 3. In der That findet sich *Avicula gryphaeoides* in dem Gestein des Einschnitts an zwei Stellen — die eine in dessen Mitte, und die andere näher nach der Thongrube, jede ohne feste Grenze von etwa 1 m Mächtigkeit — in erstaunlicher Anzahl. Die meisten Individuen sind verdrückt, auch die beiden Klappen von einander getrennt. Die Schale haftet an und hat die Dicke von dünnem Schreibpapier. Die linke grössere Schale, welche gewöhnlich 15—20 mm hoch ist, selten 25 mm übersteigt, ist eiförmig und stark gewölbt. Ihr

Schnabel ist, wie bei *Inoceramus concentricus*, spiralförmig übergebogen, erscheint jedoch vielfach nach hinten verdrückt. Das hintere Ohr ist klein und stumpfeckig, das vordere lässt kein Exemplar beobachten, so viele vorliegen. Die Oberfläche führt concentrische, blätterige, bis 0,5 mm hohe, leistenförmige Rippen, die 0,5 mm weit auf einander folgen, aber unregelmässig. Sie entsprechen den Anwachsstreifen. Sind die Stücke nicht gut erhalten, so fehlen diese Rippen am Wirbel und an der hinteren Seite. Die ganze Oberfläche bedecken ferner radiale dünne Streifen, die mit unbewaffnetem Auge kaum bemerkbar werden. — Die rechte Schale ist fast rund, nur etwas schief nach hinten, ziemlich flach, am Wirbel meistens etwas bauchig. Ihre Höhe ist wenig grösser als die Hälfte der linken Schale. Die rechte Schale führt concentrische Streifen, die den leistenförmigen Rippen der linken Schale entsprechen; wo diese concentrischen Streifen sich verwischen, sind radiale Streifen sichtbar. Sie lässt beide Ohren sehen, das hintere setzt von der übrigen Schale nicht ab und ist klein und stumpfeckig, das vordere trennt sich unten von der Schale und hat eine besondere Form: ist anfänglich schmal, wächst in der Breite bis zu seinem vorderen Ende, endet also nicht in einer Spitze, sondern in einer senkrechten Linie mit abgerundeten Ecken. Vom Vorderrande der Schale trennt es sich durch einen Ausschnitt für den Byssus.

Es kann nicht bezweifelt werden, dass die so beschaffene Form aus dem Kalk des Einschnittes mit den Beschreibungen und Abbildungen von Sowerby bei Fitton[1]) und in Römer's Kreide übereinstimmt. Sie ist also von Gottsche richtig *Avicula gryphaeoides* Sow. benannt. — Die Species muss im Uebrigen wenig bekannt sein, sonst würde man für sie, bei der dermaligen Richtung, ein neues Genus geschaffen haben.

Zu A. No. 1. *Belemnites ultimus* d'Orb. (über die Art w. u.) habe ich in den Schichten des Einschnitts nicht gefunden, wohl aber hat Herr Stümcke etwa ½ Dutzend aufgesammelt, wovon ein gutes Stück in dem Kalke liegt. Es bestätigt dies das dortige Vorkommen der gedachten Species.

Zu A. No. 2. *Inoceramus orbicularis* Münst. bei Schlüter's Inoceramen, p. 12. Schlüter giebt keine Abbildung, sondern bezieht sich auf *I. orbicularis* Münst. bei Goldfuss,

---

[1]) Fitton. Observations on some of the strata between the chalk and Oxford oolite in the South-east of England. Transactions of the geological Society of London, (2), IV, (1837), p. 335, t. 11, f. 3 und Römer's Kreide, (1840), p. 64, t. 8, f. 16.

t. 113, f. 2 und auf *I. latus* MANT. bei GOLDFUSS, t. 112, f. 5. Beide Bilder scheinen dürftig und sehr verschieden, jedoch erklärt SCHLÜTER, der beide mit den Originalen verglich, für ein und derselben Species angehörig, die er *Inoceramus orbicularis* MÜNST. nennt. Der Zustand der vorliegenden Stücke aus dem Kalke lässt viel zu wünschen übrig und erschwert die Bestimmung. Der Schlossrand mit den Bandgruben haftet nicht an. Die äussere faserige Schale fehlt nicht. Sie ist flach und bei etwa 40 mm Höhe fast rund, später wächst die Höhe mehr als die Länge. Die grössten Stücke sind 130 mm hoch. Die Schale wie auch die Steinkerne führen concentrische, wellenförmige Rippen, stets abgerundet, nie scharf. Die Rippen bilden in der Axe einen weiten, flachen Bogen, biegen sich dann plötzlich und steigen zum Schlossrand aufwärts. Zwischen den Rippen sind auf der Schale mit der Loupe feine Streifen zu bemerken. Nach abgebrochenen Theilen des Schlossrandes ist solcher da, wo sich die Bandgruben befinden, sehr dick. Es scheint, dass die Lüneburger Form diejenige Species ist, die SCHLÜTER aus den obigen beiden GOLDFUSS'schen Bildern berichtigt. Auch GOTTSCHE nimmt dieses an. Es muss jedoch vorausgesetzt werden, dass, wie SCHLÜTER betont, die Rippen nicht bis an den Schlossrand reichen.

SCHLÜTER hält es für bedenklich, die richtig dargestellte Species *Inoceramus orbicularis* MÜNST. mit *I. latus* MANT.[1]) zu vereinigen, hauptsächlich weil erstere in Cenoman und letztere in Upper Chalk vorkommt. Da man indessen hierauf jetzt weniger Gewicht legt als früher, und an Abbildungen aus den Jahren 1822 und 1828 keine grossen Anforderungen gerechtfertigt sind, auch die t. 592, f. 1 bei SOWERBY offenbar verdrückt ist, bei vorgedachten Formen aber die specifischen Merkmale nicht fehlen, so dürfte ihnen der Name *I. latus* MANT. zu belassen bezw. zu geben sein. Mir liegen indessen englische Exemplare nicht vor, um hierüber endgültig zu entscheiden[2]).

Die ferner im Einschnitte gefundenen Versteinerungen No. 4, 5, 6 (*Pecten orbicularis* SOW., *Plicatula inflata* SOW. und *Terebratulina chrysalis* SCHL.) bezeichnen nicht eine Zone allein, worauf es hier ankommt, und werden sie deshalb nicht weiter berücksichtigt.

Zu B. Was die Versteinerungen anbetrifft, welche Herr GOTTSCHE aus der Thongrube aufzählt, so befindet sich darunter

---

[1]) MANTELL. Geology of Sussex, (1822), t. 27, f. 10 und SOWERBY. Miner. Conch., (1828), t. 582, f. 1 u. 2.

[2]) Conf. *I. latus* bei D'ORBIGNY. Crét., III, p. 513, t. 408, f. 1 u. 2, und RÖMER. Kreide, p. 62, t. 8, f. 11.

No. 3. *Belemnites minimus* List. Diese Species würde eine fest begrenzte Zone bezeichnen, jedoch ist bei der Bestimmung ein Irrthum untergelaufen; es kann hier nur von *Belemnites ultimus* d'Orb. die Rede sein. Zum Beweise mag etwas weiter in die Sache eingegangen werden. Junge Brut der beiden Species ist leicht zu verwechseln, wie dieses auch bei anderen Species stattfindet; liegen aber auch ausgewachsene Exemplare vor, so ist *B. ultimus* von *B. minimus* auf den ersten Blick zu unterscheiden. Letztere Species ist keulenförmig und bleibt so (*B. minimus* List bei Sowerby, t. 589, f. 2—4). An einigen Stücken bildet sich aber in noch späterem Alter auf der Keule ein Ansatz, der in einer Spitze endigt, die eine Länge von $^1/_4$ bis $^1/_3$ der früheren Scheide hat. die Ansatzstelle verwischt sich nicht ganz. (*B. attenuatus* Sow., t. 589, f. 8—10, Sowerby trennte diese Form von *B. minimus;* sie sind jedoch später vereinigt.) — Dem entgegen ist die Scheide von *B. ultimus* d'Orb. von der Alveole an etwa $^1/_2$ der ganzen Länge fast cylindrisch und bildet dann entweder allmählich oder spindelförmig eine scharfe Spitze. Ein keulenförmiges Ende ist nie vorhanden. — Gute Abbildungen von *B. minimus* befinden sich bei d'Orbigny, Crét., t. 5, f. 3—9 und von *B. ultimus* bei Schlüter, Cephal., t. 52, f. 1—5. — Von Belemniten habe ich weder in dem Thon noch in der Sammlung des Herrn Stümcke eine andere Species als *B. ultimus* gesehen. Ohne jeden Zweifel kommt *Belemnites minimus* in dem Thone nicht vor. Es ist dieser Nachweis von grosser Bedeutung für die Frage, ob am Zeltberge bei Lüneburg Gault aufgeschlossen, oder nicht.

Von den ferner in der Liste B. bezeichneten Versteinerungen kann *Avicula gryphaeoides* (No. 5), wenngleich ich sie im Thone, vielleicht nur wegen ihrer Zerbrechlichkeit, nicht gefunden habe, füglich darin vorkommen, da ihr eine grosse verticale Verbreitung zusteht. Sie kommt schon häufig im Flammenmergel vor. Die übrigen aber haben specifisch nicht bestimmt werden können. Sie alle sind daher für die Altersfeststellung des Thones indifferent.

Noch bemerke ich zu *Serpula Phillipsi* Röm. (Kreide, t. 16. f. 1), welche in der Liste B. No. 7 zweifelhaft erwähnt ist, dass solche im Neocom und besonders häufig im Speeton clay im Norden des Harzes, aber nicht höher vorkommt, und dass sie grösser und minder spitz ist als diejenige Form die sich im Thon ziemlich häufig findet. Letztere stimmt im Allgemeinen mit *Serpula (Vermicularia) Sowerbyi* im Mantell's Geol. of Sussex, p. 111, t. 18. f. 14 u. 15. Auch sind alle Exemplare, die ich bei Herrn Stümcke sah, wie bei Mantell gezeichnet, links ge-

wunden, während dieses bei der subhercynischen *Serpula Phillipsi* sehr selten der Fall ist. Ich nehme keinen Anstand, *Serpula Sowerbii* MANT. für eine gute Species anzuerkennen und dazu die Form aus dem Thon zu rechnen. MANTELL giebt als Fundort Grey Chalk Marl bei Hamsey an. Dieses wäre ziemlich dasselbe geognostische Niveau als dem Thone zusteht (s. u.).

Nach dem Vorstehenden bleiben von den in den beiden Listen A und B angegebenen Versteinerungen wenige leitende übrig. jedoch genügen diese, um die Zonen unzweifelhaft festzustellen. welchen der Thon und die Schichten des Einschnitts angehören. Für den Thon genügt *Belemnites ultimus* D'ORB.

Belemnites ultimus ist noch nirgends im deutschen Gault, am wenigsten im oberen Gault (*Minimus*-Thon und Flammenmergel) angetroffen. Diese und die fernere Thatsache, dass sich vom *Ammonites interruptus, A. auritus* und *A. lautus, Belemnites minimus, Inoceramus convolutns* etc., die im oberen Gault Deutschlands nie fehlen, noch keine Spur in der bereits umfangreichen Grube gezeigt hat, diese Thatsachen ergeben ohne Weiteres, dass der Thon am Zeltberg nicht oberer Gault, vielmehr jünger ist. Es fragt sich nun, welches höhere geognostische Niveau solcher einnimmt. Da ihn der *Rotomagensis*-Pläner des Salinenbruchs (Sodabruchs) [1], abgesehen von dem Kalk des Einschnitts, überlagert, so muss er älterem Cenoman angehören. Man wird daher hinsichtlich seiner Stellung zur Tourtia hingeführt. Diese umschliesst, unmittelbar auf der westfälischen Steinkohlenformation liegend, namentlich bei Essen einen seltenen Reichthum von schön erhaltenen Versteinerungen. — Die Liste, welche F. RÖMER [2]) davon giebt, nimmt über 5 Seiten ein. SCHLÜTER hat den inzwischen erkannten und dort gefundenen *Belemnites ultimus* hinzugefügt [3]). Weiter östlich in Westfalen vermindert sich aber der Reichthum. Ein Verzeichniss der hauptsächlichsten Versteinerungen, welche die Tourtia nächst dem Harze umschliesst, enthält meine Gliederung des Pläners [4]). Es fehlt darin aus demselben Grunde wie bei F. RÖMER *B. ultimus*. U. SCHLÖNBACH lieferte eine vervollständigte Liste [5]), worin auch die Brachiopoden berichtigt sind. Die Fauna der subhercynischen Tourtia ist gegen die von Westfalen an der Species-Zahl sehr arm, jedoch pflegen die Species in vielen Exemplaren vorhanden

---

[1]) Diese Zeitschr., 1863, XV, p. 118

[2]) Verhandl. des naturhistor. Vereins von Rheinland u. Westfalen, 1854, XI, p. 69 ff.

[3]) SCHLÜTER. Cephalopoden der oberen Kreide, p. 185.

[4]) Diese Zeitschr., 1857, IX, p. 415 ff.

[5]) BENEECKE. Geognost.-paläont. Beiträge, 1867, I, p. 410.

zu sein. Eine Besonderheit besteht auch darin, dass an einer Stelle diese Species vorwaltet und an einer anderen jene Species, so walten vor z. B. im Goldbachthal bei Langenstein unweit Halberstadt die Brachiopoden, in der Hütten-Mergelgrube am Kahnstein bei Sophienhütte unweit Goslar *Avicula gryphaeoides*, bei Neuwallmoden unweit Lutter a. Bbg. führt die Tourtia nur *Belemnites ultimus*, aber in grosser Menge. Die Thongrube am Zeltberge, obschon sie schon von grossem Umfang ist, hat zeither kein Fossil gezeigt, das der Fauna der Tourtia widerspräche, und schliesst sich der dortige Thon der Tourtia, namentlich derjenigen am Harze an. Es ist derselbe daher mit Bestimmtheit als Tourtia anzusprechen.

Herr Gottsche bezeichnet in seinem Aufsatze *Minimus*-Thon noch an mehreren Stellen am Zeltberge und bei der Saline, letztere auf Grund von Bohrungen, die vor einem halben Jahrhundert stattgefunden haben.

Bei dieser Gelegenheit erlaube ich mir das nicht bekannte Geschichtliche der Benennung des *Belemnites ultimus* mitzutheilen. Schon ziemlich früh fanden sich an einigen Stellen über dem Flammenmergel einzelne kleine Belemniten, die von *B. minimus* abzuweichen schienen. Ich fand zunächst Bedenken, sie nach d'Orbigny's Beschreibung, bei der die Abbildung fehlt [1], zu bestimmen [2]. Als aber bei Neuwallmoden, durch den Bau der Eisenbahn von Börssum nach Kreiensen, zwischen dem Flammenmergel und dem *Varians*-Pläner, eine Grünsand-Bank voll von den fraglichen Belemniten aufgeschlossen war, lag bald eine Anzahl guter Exemplare vor, die erkennen liess, dass der Benennung *Belemnites ultimus* die Beschreibung bei d'Orbigny nicht entgegenstehe. Ich machte hiervon meinen Freunden und Bekannten mit der Bitte Mittheilung, nach guten Fundstellen zu suchen. So nahmen wir unter uns den Namen an, und wurden auch Fundstellen ermittelt, an denen *B. ultimus* sich mit Arten der Tourtia vergesellschaftet zeigten. Die Form ist in Deutschland allgemein als d'Orbigny's Species angenommen, nachdem sie als solche Schlüter im Jahre 1876 in seinen Cephalopoden mit schönen Abbildungen beschrieb. Sharpe's Cephalopoden, wo gleichfalls *B. ultimus* d'Orb. aufgenommen ist, erschien schon früher [3], jedoch wird der Aufsatz bald nachher in Deutschland wenig bekannt geworden sein. Unter diesen Umständen ist die Species anfänglich nicht beachtet. Wurden nun

[1] d'Orbigny. Crét., suppl., p. 24.
[2] Diese Zeitschr., 1856, VIII, p. 490.
[3] Palaeont. Soc. London, 1853, p. 3, t. 1, f. 17.

durch die vor einem halben Jahrhundert ausgeführten Bohrungen bei der Saline und kürzlich am Zeltberge, entfernt von der Thongrube, kleine Belemniten gefunden, so darf dieserhalb nicht auf *Minimus* - Thon geschlossen werden, dort nicht, weil man nach der vorstehenden historischen Abschweifung derzeit die kleinen Belemniten noch nicht trennte und hier nicht, weil kein Raum für Gault vorhanden ist. Es befindet sich daher an den Stellen, die GOTTSCHE schliesslich in seinem Aufsatze bezeichnet, Gault ebenso wenig, als in der Thongrube am Zeltberge.

Was ferner die Frage anbetrifft, welches Niveau der Kalk im Einschnitte einnimmt, so ist zunächst zu beachten, dass derselbe, wie bereits erwähnt, über dem Thon der Thongrube, Tourtia, und unter dem *Rotomagensis*-Pläner des Salinenbruchs liegt. Die Fauna des letzteren weicht indess sehr ab, es ist daher ein Zusammenfassen beider nicht zulässig, und bleibt nur übrig zu erörtern, ob und wie die Schichten des Einschnitts in die älteren Zonen des Cenoman, *Varians*-Pläner und Tourtia einzureihen sind.

Nimmt man in dem Einschnitte, hinter der östlichen Anhäufung der *Avicula gryphaeoides*, eine Grenze an, so erhält man zwei Schichten-Complexe, einen östlichen und einen westlichen, die in paläontologischer Beziehung nicht völlig übereinstimmen. Von den bezeichnenden Species, welche sich in dem Einschnitte bislang fanden, nämlich *Avicula gryphaeoides, Belemnites ultimus* und *Inoceramus orbicularis,* entfallen auf den westlichen Theil die beiden ersten Species und auf den östlichen die beiden letzten, so dass *B. ultimus* dem östlichen und westlichen Theil gemeinsam ist. Die Versteinerungen des westlichen Einschnittes zusammen mit denen des Thon gleichen der Fauna der hercynischen Tourtia an verschiedenen Stellen. *Inoc. orbicularis* des östlichen Einschnitts kommt in der subhercynischen Tourtia, bei Tournay und in Umgegend nicht vor (in Westfalen ist das Vorkommen nach zwei nicht besonders erhaltenen Exemplaren, die dort gefunden sein sollen, sehr zweifelhaft), jedoch ist die Species im *Varians*-Pläner ziemlich häufig, stellenweise ungemein häufig. *B. ultimus* zeigt sich auch im *Varians* - Pläner, indessen selten. Auf Grund der Versteinerungen besteht mithin der westliche Einschnitt aus Tourtia und der östliche Einschnitt wird dem *Varians*-Pläner synchronistisch sein. Für die Trennung sprechen auch in petrographischer Hinsicht die Analysen des Herrn STÜMCKE. — Ich kann indessen Bedenken gegen dieses Ergebniss nicht verhehlen, weil solches aus wenig leitenden Versteinerungen gefolgert und der *Varians*-Pläner nur angedeutet ist.

Wird alles Vorstehende kurz zusammengefasst, so ergiebt sich Folgendes:

1. Der Thon der neuen Thongrube am Zeltberge bei Lüneburg ist nicht *Minimus*-Thon des oberen Gault, sondern Tourtia, der Fehlgriff beruht hauptsächlich darin, dass der *B. ultimus* d'Orb. für *B. minimus* List. gehalten wurde.

2. Der Kalk des Einschnitts zwischen jener Thongrube und dem alten Salinenbruch, der unmittelbar über dem Thon liegt, zerfällt in einen westlichen, älteren Schichtencomplex und einen östlichen, jüngeren, wovon der erstere gleichfalls Tourtia ist und der andere den *Varians*-Pläner ersetzt.

3. Die Schichten des Einschnitts mit den Anhäufungen von *Avicula gryphaeoides* gehören zum älteren Complex (Tourtia).

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr A. Halfar an Herrn Hauchecorne.

Romker Halle, Okerthal im Harz, den 2. September 1893.

Zu Pfingsten dieses Jahres kam Herr Geologe Dr. A. Denckmann als Führer von Studirenden der Berliner Königlichen Bergakademie auf einer geologischen Ferienreise auch in den Nordwestharz und dabei im Okerthale an den Wasserfallfelsen, an dessen Fuss in malerischer Umgebung das Gasthaus Romker Halle steht. Dieser Fels bildet bekanntlich nach der vom Verfasser dieser Zeilen bereits 1877 in dieser Zeitschrift gegebenen Darstellung einen westwärts übergekippten Sattel mit fehlendem Kopfe, sogen. „Luftsattel". Sein Gestein besteht anscheinend nur aus dem sogen. Kramenzel - Kalkstein, welcher hier in der Contactzone des Okerthalgranits metamorphisch verändert ist. Bei seiner in der Hauptmasse ein einheitliches petrographisches Ganze darstellenden Beschaffenheit erschien bisher eine weitere Gliederung dieses charakteristischen Devonvorkommens um so weniger geboten, als es seit dem Nachweise von *Goniatites intumescens* Beyr. in ihm durch den Verfasser[1]) seinem Alter nach sicher festgestellt zu sein schien, während A. Roemer's Deutung desselben als Clymenien - Kalk — und zwar nach dem Vorhandensein einer von diesem Autor abgebildeten und beschriebenen *Clymenia striata,* Münster[2]), welche der Hüttenmeister Zeuner beim Baue der Okerthal-Chaussee angeblich aus dem Kalksteinfelsen an der heutigen Romker Halle erhalten hatte — selbst von durchaus maassgebender Stelle als richtig bezweifelt wurde. Herr Dr. Denckmann, welcher in letzter Zeit Gelegenheit hatte, die Clymenien-Kalke in der Gegend von Wildungen ebenso wie die dortigen

---

[1]) Vergl. diese Zeitschrift, 1875, p. 465.

[2]) Palaeontographica von W. Dunker u. H. v. Meyer, V, p. 38, t. 7, f. 15 a, b, c.

oberdevonischen Goniatiten-Kalke und die Bildungen an der Grenze des Ober- und Mitteldevon eingehend zu studiren, bemerkte zunächst am südlichen Fusse des Wasserfallfelsens dicht östlich am Fahrwege vom Gasthaus Romker Halle nach dessen südwärts davon gelegenem Stallgebäude, vor der Abzweigung des Weges nach dem Ahrendsberge, in einem Haufwerke aus von dem Abhange herabgestürzten Gesteinsstücken einen „schwarzen bituminösen Kalk mit Cardiolen, darunter *Cardiola angulifera*, Leitpetrefact für die *Intumescens*-Zone“ [1]. In anderen Kalkstücken daselbst, jedenfalls im Kramenzelkalk-Hornfels, beobachtete Denckmann Cephalopoden, die er nur als Clymenien zu deuten vermochte, und hat somit, falls die nähere Untersuchung eines ziemlich gut erhaltenen Exemplares die Richtigkeit dieser Deutung erweist, A. Roemer's Angabe bestätigt. Die erstgenannten, auffallend dunklen, dünn plattenförmigen Goniatiten-Kalke der *Intumescens*-Stufe sah derselbe Beobachter dann fest anstehend über dem Wasserfalle an dem Fusswege nach Harzburg. Gelegentlich der Wanderversammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft in Goslar fand Denckmann, zusammen mit Dr. Beushausen, im Liegenden der vorgenannten dunklen, dünnplattigen Kalke einen grauen krystallinischen Kalk, welcher von einem kleinen unbestimmbaren Brachiopod ganz erfüllt ist. Dieser graue Kalk, welcher in dunklen bituminösen Schiefern eingebettet liegt, entspricht durchaus einem Vorkommen der Gegend von Wildungen, welches für Waldschmidt's Stringocephalen-Kalk (Zone des *Goniatites discoides*) leitend ist.

Die in Wahrheit tiefsten Bänke des Knotenkalkes, welche die Mitte letztgenannten Felsens einnehmen, müssen demnach von der Hauptmasse des übrigen (jüngeren) sogen. Kramenzelkalksteins als der wichtigsten, am meisten in die Augen fallenden Oberdevonbildung des Oberharzes abgetrennt und zum Mitteldevon gestellt werden. Harren andererseits die wenigen für Clymenien angesprochenen Reste aus den obersten Kramenzelkalkbänken auch noch ihrer Bestimmung, so ist es dem Verfasser doch ganz neuerlichst geglückt, in den entsprechenden unveränderten Kalkbänken im Thale der Grossen Bramke am O-Fusse des Strausberges nördlich von Unter-Schulenberg verschiedene Bruchstücke von *Posidonomya? venusta* Münst., *P. striato-sulcata* A. Röm., sowie Kopfschild-Reste von *Phacops cryptophthalmus* Emm. nachzuweisen, Formen, durch welche das oberoberdevonische Alter des hangendsten oberharzer Kramenzelkalksteins

[1] So lautet Denckmann's briefliche Mittheilung an den Verfasser.

ausser allen Zweifel gestellt wird, und die vielleicht sogar der Clymenien-Stufe, also der oberen Abtheilung des oberen Oberdevon angehören können.

---

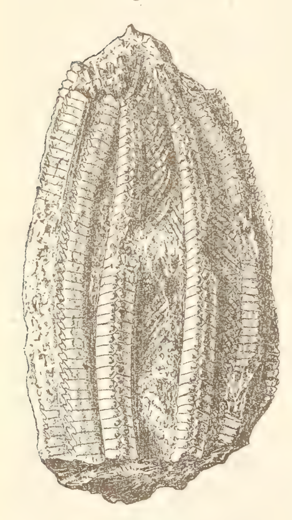
2. Herr Richard Michael an Herrn W. Dames.

Encrinus sp. von Chorulla, Ober-Schlesien.

Breslau, den 16. September 1893.

In Chorulla (Section Brieg der geognostischen Karte von Oberschlesien F. Rœmer's) fand Herr Grundey aus Breslau in den Gorasdzer Schichten der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalkes vor einiger Zeit einen *Encrinus*.

Figur 1.



Nat. Gr.

Das Fossil ist ein 6 cm langes und 3,5 cm breites Bruchstück von 10 Armen in selten schönem Erhaltungszustande; nur an wenigen Stellen sind Stücke der Glieder weggebrochen oder verdrückt und gegen einander geschoben. Die im Vordergrunde der nebenstehenden Abbildung gesehenen 3 Armstücke sind auf eine Länge von 50, 49 bezw. 50 mm, die übrigen (nach rechts gezählt) von 48, 47, 48,5, 44, 60, 60 bezw. 50 mm erhalten; an ihnen sind in derselben Reihenfolge 78, 66, 68, 40, 54, 55, 60, 62, 73 und 36 Armglieder zu sehen, welche am unteren Ende des Bruchstückes 5,5, am oberen, theilweise weggebrochenen Theile der Krone 2,5 mm breit sind. Der Armbau ist ein zewizeiliger; die einzelnen fünfeckigen Armglieder sind in vollständiger Nebenzeiligkeit angeordnet, wobei die horizontalen Flächen, mit denen je zwei alternirende Glieder auf einander liegen, die Zuschärfungsflächen in der Regel an Länge um das Doppelte übertreffen und der Winkel der Zickzacklinie, unter dem letztere zusammenstossen, annähernd ein Rechter ist. Nur an wenigen Gliedern zweier Armstücke am oberen Ende beträgt derselbe etwa 70° und hier

erreichen auch die Zuschärfungsflächen beinahe die Breite der horizontalen Flächen. Die nicht gewölbten Aussenflächen sind von den gleichfalls ebenen Seitenflächen durchweg durch eine auch am oberen Ende ungemein scharf hervortretende Kante geschieden, in der die beiden Flächen unter einem Winkel von etwa 100—110° zusammenstossen. Alle Armglieder tragen Dornen mit unregelmässigen, bald geraden, bald gebogenen, z. Th. stumpfen, meist aber scharfen Spitzen, die z. B. bei einem Armstück die in Figur 2 abgebildete Höhe und Schärfe haben; dieselben sitzen an der Innenseite der Glieder mitten zwischen den Enden der beiden Zuschärfungsflächen auf und bilden in Folge der nebenzeiligen Anordnung der Armglieder zwei fortlaufende, durch eine Furche getrennte, parallele Reihen. Bei 6 Armstücken sind die Pinnulae sichtbar, die von jedem Gliede als kalkige, bis 6 mm lange Fortsätze ausgehen, in sich in 6 bis 7 kleine Täfelchen von parallelopipedischer Form gegliedert.

Figur 2.



Nat. Gr.

Die beschriebene Krone stimmt mit *Encrinus liliiformis* Lam. in der Art des Armbaues annähernd überein, da das Verhältniss[1]) der Zuschärfungsflächen zu den horizontalen Grenzflächen zweier alternirender Glieder ein ähnliches ist, und auch hier in den oberen dünnen Enden „die Distichie sich verändert, indem die Spitzen des Zickzacks sich verlängern, so dass die letzten Armglieder eine keilförmige Gestalt erhalten“[2]).

Dagegen ist der Winkel der Zickzacklinie bei *E. liliiformis* meist grösser als ein Rechter; ausserdem ist das vorliegende Exemplar durch die in der ganzen Länge der Arme fortlaufende scharfe Kante zwischen Aussen- und Seitenflächen und durch das Auftreten und die Art der Dornen verschieden. Während bei jenem wohl in den oberen Armtheilen die Glieder sich zu kleinen, ihrer Längserstreckung folgenden Wölbungen emporheben, die man erst am äussersten Ende bei geringster Breite der Glieder Höcker, nie wirkliche Stacheln nennen kann, treten bei dem Exemplar von Chorulla bedeutend tiefer (es dürften kaum 10 Glieder am unteren Ende abgebrochen sein) sofort scharfe Dornen als selbstständige Erhebungen auf den Gliedern auf. Mit *Encrinus liliiformis* kann daher die beschriebene Krone keinesfalls vereinigt werden.

[1]) Vergl. Beyrich. Ueber die Crinoiden des Muschelkalkes. Abh. d. kgl. Akad. d. Wiss., Berlin 1857, p. 23 ff. — v. Kœnen. Beitrag zur Kenntniss der Crinoiden des Muschelkalks. Abh. d. kgl. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, 1887, 34. Bd., p. 17 ff.

[2]) Beyrich. l. c., p. 24

Von *Encrinus aculeatus* v. MEYER, speciell dem ersten von H. v. MEYER[1]) beschriebenen Exemplare dieser Art aus Oberschlesien, unterscheidet sie sich durch ihre bedeutendere Grösse und die Anordnung der Dornen, welche bei jener Krone in Folge der wechselzeiligen Anordnung der Armglieder und der die ganze Breite einnehmenden Keilform der Täfelchen in einander geschoben sind.

Wenn man nun auch bei diesem jungen Exemplare der Armgliederung eine grosse Bedeutung nicht zukommen lassen wollte, da sich „bezüglich der Arme ganz kleine Individuen von den grösseren am meisten unterscheiden“[2]), so trifft doch dieses Unterscheidungsmerkmal auch auf alle übrigen grösseren, bis jetzt beschriebenen Kronen dieser Art zu[3]), selbst auf den durch WAGNER[4]) zuletzt bekannt gewordenen *Encrinus aculeatus* vom Kernberge bei Jena, bei welchem der Winkel der Zuschärfungsflächen der distichalen Armglieder nur 35° beträgt, obwohl diese Form das obere Ende einer in Bezug auf den Armbau aufsteigenden Entwicklungsreihe bezeichnet[5]).

In dem Exemplare von Chorulla liegt ein *Encrinus* vor mit der annähernd vollkommen entwickelten Distichie des *Encrinus liliiformis,* allen übrigen charakteristischen Merkmalen des *Encrinus aculeatus,* der sich nach meiner Ansicht mit keinem von beiden vereinigen lässt, ohne dass ich es andererseits wagen möchte, auf die Arme allein hin trotz ihrer schönen Erhaltung und deutlich ausgeprägten Merkmale eine neue Art aufzustellen.

---

[1]) Palaeontographica, I, 1851, p. 262, t. 32, f. 1.
[2]) v. KOENEN, l. c., p. 18.
[3]) Bezüglich der Literatur vergl. ECK, diese Zeitschrift, 1887, XXXIX, p. 550 ff.
[4]) Diese Zeitschrift, 1891, XLIII, p. 890 ff.
[5]) l. c., p. 896.

3. Herr K. Keilhack an Herrn C. A. Tenne.

Fossile Characeen von Klinge[1]).

Berlin, den 14. November 1893.

In dem oft beschriebenen Schichtenprofile von Klinge bei Kottbus tritt in allen drei Gruben unter der untersten Torf- und Lebertorfschicht eine kalkreiche Schicht von wechselnder Mächtigkeit auf, die ich in meiner Mittheilung in der Sitzung vom Mai 1892 als Süsswasserkalk und als eine selbstständige Bildung innerhalb der Thone im unteren Theile der Süsswasserbecken bezeichnet habe.

Herr Nehring hat dem mündlich und schriftlich widersprochen und die Kalkbildung als eine ganz untergeordnete Erscheinung, gewissermaassen nur als einen etwas kalkreicheren Thonmergel hingestellt. Dagegen sprechen das Auftreten genau derselben Bildung in allen drei grossen Aufschlüssen im gleichen Niveau, noch mehr aber einige in letzter Zeit von mir ausgeführte Untersuchungen, durch welche die Flora von Klinge zugleich um 2 Gattungen mit wenigstens 3 Arten bereichert wurde.

Der Süsswasserkalk der südlichen Grube, der sehr zahlreiche Schnecken führt, enthält 84 pCt., derjenige der westlichen, die nach Nehring die meiste Ausbeute geliefert hat, 40,2 pCt. $CaCO_3$, der neben ganz kalkfreiem Thone auftretende Thonmergel derselben Grube dagegen nur 12 pCt. $CaCO_3$.

Der Kalk der letztgenannten Grube lässt auf frischer Bruchfläche weissliche, stengelartige Kalkabscheidungen erkennen, die mich auf den Gedanken brachten, dass hier ein Charen - Kalk vorliegen könne, eine Vermuthung, die durch die genauere Untersuchung vollkommen bestätigt wurde.

Die Characeen oder Armleuchtergewächse sind zu den Cryptogamen gehörende Süsswasserpflanzen mit quirlständigen, blattartigen Zweigen, deren Fructificationsorgane aus männlichen Antheridien und weiblichen Sporenknospen bestehen. Diese letztgenannten Organe besitzen eine sehr auffällige Structur; sie bestehen aus einer Eizelle, welche von fünf spiralig aufgewickelten, lang gestreckten Zellen umhüllt wird. Durch Verdickung des der Eizelle anliegenden Theiles derselben und durch das Verwachsen beider entsteht ein Kern, auf dessen harter Schale die Umgänge als spiralige, am Rande mehr oder weniger stark hervortretende

[1]) Vortrag in der Sitzung am 1. März 1893.

Leisten erscheinen. Die Sporenknospe trägt am oberen Ende ein sogenanntes Krönchen, welches bei *Chara* aus 5. bei *Nitella* aus 10 den Spiralzellen entsprechenden Zellen besteht. Nach der Reife schwindet sowohl das Krönchen als auch der unverdickte Theil der Spiralzellen. und nur die Kerne des Sporenknöspchens bleiben als kugelige oder länglich elliptische, dunkel gefärbte Körperchen erhalten.

Diese Kerne nun sind in Menge in dem in Rede stehenden Süsswasserkalke von Klinge vorhanden. Beim Aufweichen einer kleinen Probe des Kalkes erschien eine grosse Zahl derselben auf der Oberfläche des Wassers, alle mit scharf ausgeprägten Spiralleisten. Unterschiede in der Gestalt des Kernes und in der Zahl der Umgänge weisen auf wenigstens drei Arten von Characeen; eine kugelige Form mit 7 Umgängen gehört zur Gattung *Nitella*, während zwei andere lang gestreckte Formen mit 10—11 resp. 13 Umgängen der Gattung *Chara* zuzuzählen sind. Eine Speciesbestimmung dürfte bei der grossen Zahl einander äusserst ähnlicher Arten nur schwer durchführbar sein.

Die Characeen stellen eine in geologischer Beziehung nach zwei Richtungen hin interessante Familie dar. Eine ganze Anzahl Arten von *Chara* und *Nitella* sind kräftige Kalkabscheider. Die Oberfläche der Stengel und blattartigen Aeste ist häufig so stark überkrustet. dass die Pflanzen beim Berühren in Stücke zerbrechen. Der Kalk setzt sich auf der Rinde in kleinen, dicht neben einander gelagerten Kryställchen ab, deren Form nur an ganz jungen Zweigen zu erkennen ist, während sie an älteren durch theilweise Wiederauflösung verloren geht. Die Stärke der Kalkabscheidung hängt weder vom Kalkgehalte des Wassers noch von der Art, sondern vielmehr von der Stärke der Belichtung ab, so dass im selben Wasserbecken die gleiche Art im flachen, offenen Wasser stark überkrustet und im Schutze eines Busches oder im Schatten der Binsen kalkfrei erscheint. Die Kalkabscheidung im Lichte hängt natürlich mit der darin stärkeren Assimilation der Kohlensäure zusammen, durch deren Aufnahme aus dem Wasser die Pflanze den gelösten doppeltkohlensauren Kalk unlöslich macht, so dass er ausfällt.

Dieser Umstand befähigt die Characeen, als wichtige Kalkbildner aufzutreten, und so kennen wir vom Tertiär bis zur Jetztzeit zahlreiche Süsswasserkalke und Kalktuffe, die fast lediglich durch die Thätigkeit dieser merkwürdigen Pflanzen entstanden sind. Ich erinnere nur an die Kalktuffe von Burgtonna und an die berühmten Kalkablagerungen an den Wasserfällen des Teverone bei Tivoli in den Sabiner Bergen.

Auch zur Ackermeloration eignen sich die Characeen und

ich habe es beispielsweise in der Mark gesehen, dass ein kleiner, dicht mit Charen gefüllter Teich ausgeräumt, und das an der Luft getrocknete, weiss gebleichte Haufwerk von Charen als gehaltreicher Mergel auf den Acker gefahren wurde.

Auch das hohe Alter dieser Familie ist von geologischem Interesse, da dieselbe in Formen, die mit den heutigen, bis auf die etwa doppelte Grösse des Sporenknöspchens übereinstimmen, bereits im Muschelkalk auftritt und in etwa 20 Arten aus Jura, Kreide und Tertiär bekannt ist. Die diluvialen Arten stimmen, soweit bis jetzt bekannt, mit den lebenden überein.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Juli-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 5. Juli 1893.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der Juni-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. G. BODLÄNDER, Assistent am mineralogischen Institut zu Clausthal,
vorgeschlagen durch die Herren LANGSDORFF, JUST und KLOCKMANN;

Herr RICHARD KRAMSTA, Rentier in Dresden,
vorgeschlagen durch die Herren W. MÜLLER, SCHEIBE und KÜHN.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr SCHEIBE sprach über die verschiedenen Schichten des Rothliegenden mit Thierfährten in der Umgegend von Friedrichroda, Tambach und Cabarz.

Herr POTONIÉ sprach über Autochthonie von Carbonpflanzen. Ein Artikel über diesen Gegenstand findet sich in dieser Zeitschrift, 45. Bd., p. 97. Hier sei hinzugefügt, dass ich auf einer im August 1893 ausgeführten Orientirungsreise in die Carbongebiete Westfalens, von Aachen und von Saarbrücken ebenfalls die Stigmarien in derselben Erhaltungsweise constatirt habe, wie l. c. beschrieben, also mit radial ausstrahlenden Appendices.

Derselbe gab ein Referat über die Dr.-Dissertation des Geologen der Berggewerkschaftskasse zu Bochum, Herrn LEO CREMER, die sich betitelt: „Ueber die foss. Fauna des Westfälischen Carbons und ihre Bedeutung für eine Gliederung des letzteren.“ In derselben wird gezeigt, dass sich das productive Carbon Westfalens auf Grund der Pflanzenfossilien, im Speciellen der Farn, gut gliedern lässt. Das gesammte Carbon, in welchem zur Zeit gebaut wird, muss den Schatzlarer-(Saarbrücker-) Schichten zugerechnet werden. Die von Herrn CREMER gemachte Angabe des Vorkommens von *Sphenopteris elegans*, die für Ostrauer- (Waldenburger-) Schichten sprechen würde, ist dahin zu berichtigen, dass — wie ich mich durch Besichtigung der Stücke, die diese Bestimmung veranlasst haben, überzeugte — nur eine äusserlich der *Sph. elegans* etwas ähnliche Art vorliegt, die jedoch weit eher mit *Sph. elegantiforme* STUR aus den Schatzlarer Schichten übereinstimmt; auf keinen Fall handelt es sich um *Sphenopteris elegans*, bei der die Spindeln quer-gerieft sind (was an CREMER's Exemplaren nicht zu beobachten ist) und bei der die Fiederchen nicht so sparrige Stellung aufweisen wie an den westfälischen Stücken.

Herr OTTO JAEKEL sprach über oberjurassische Fossilien aus Usambara, welche durch den in Deutsch-Ostafrika stationirten Geologen, Herrn G. LIEDER, gesammelt und der geologisch-paläontologischen Sammlung des hiesigen Museums für Naturkunde überwiesen sind.

Das Fossil führende Gestein ist ein grauer Kalk, in welchem die zahlreich vorhandenen Fossilien verkieselt sind, so dass sie gelegentlich an der Oberfläche herauswittern, wie es an einigen Blöcken in einem von genanntem Herrn abgesuchten Flussbett der Fall war. Im Gestein sind auf Bruchflächen die Querschnitte zahlreicher Fossilien kenntlich, aber, da sie überdies meist in Bruchstücken erhalten sind, kaum zur Bestimmung geeignet. Die wenigen erkennbaren Reste gehören Spongien, Korallen, Echinodermen, Brachiopoden und Bivalven an. Die Spongien und Korallen sind sehr schlecht erhalten und wegen der Art ihrer Verkieselung zu einer genaueren Untersuchung nicht geeignet. Generisch bestimmbar sind von letzteren nur Fragmente mehrerer mässig grosser Montlivaltien. Von Echinodermen-Resten, die innerhalb des Kieselmantels ihre Kalkspathstructur erhalten haben, sind die dicken, längsgestreiften Stacheln von *Cidaris glandifera* GOLDF. auch specifisch bestimmbar. Von den Brachiopoden gehört ein wohl erhaltenes Exemplar dem Formenkreise der *Rhynchonella lacunosa* an. In der Zahl

und Stärke der Rippen entspricht sie etwa der *lacunosa-dichotoma* Quenstedt's; da die Vermehrung der Rippen theils durch Spaltung, theils aber auch durch Einschaltung neuer erfolgt, so bildet die Form vielleicht einen Uebergang zur *Rhynchonella jordanica* Nötling's, mit welcher sie im allgemeinen Habitus gut übereinstimmt. Eine schmale Terebratel mit stark übergebogenem Schnabel stimmt mit Exemplaren einer Varietät der *Terebratula biplicata* L. v. B. aus den oberen Juraschichten von Amberg vollkommen überein. Eine *Terebratella* ähnelt der in Quenstedt's Jura, p. 51, f. 52, abgebildeten Form.

Eine stark gerippte *Ostrea,* welche in einem grossen und einem jugendlichen Exemplar vorliegt, dürfte von der von Quenstedt, Jura, t. 91, f. 30, abgebildeten und p. 75 als *Ostrea dextrorsum* bezeichneten Form kaum zu trennen sein. Von Bivalven liegen ausserdem Reste von *Lima* und *Pseudomonotis* (?) vor.

Nach Alledem dürfte die Altersbestimmung dieser Ablagerung als Oxfordien nicht zweifelhaft sein, womit die Entwicklung der Jura-Ablagerungen im mittleren bis südlicheren Afrika um ein neues Glied vermehrt wird. Der Habitus desselben schliesst sich dem der oberen Oxfordschichten am Hermon anscheinend nahe an.

Derselbe legte ferner das Werk von Holm: Ueber *Hyolithidae* und *Conularidae* vor und besprach Conulariden in abweichender Gestalt.

Herr Scheibe legte Stufen mit Cölestinkrystallen aus dem Kupferschiefer des Mansfeldischen vor.

Herr Kosmann machte Mittheilung über magnetische Eisenhydroxyde in Ergänzung seines Vortrages in der Juni-Sitzung.

Die daselbst vorgelegten Brauneisenerze, welche einer rölligen, fast zu Tage liegenden Ablagerung am südlichen Abhange des Harteberges bei Grochau (westlich Frankenstein in Schlesien) entstammen und ihrer Entstehung nach mit den Chromeisenstein-Lagern in Verbindung zu bringen sind, welche in der Kühnheide in dem daselbst anstehenden Serpentin erschürft wurden, hatten sich als stark auf die Magnetnadel einwirkend gezeigt, wie auch einzelne Bröckchen vom Magneten angezogen wurden, so dass sie daran haften blieben. Es lag hier der Fall vor, dass ein Brauneisenerz mit permanentem Magnetismus begabt sich erwies.

Immerhin blieb der Beweis zu erbringen, dass nicht ein fein vertheilter Gehalt an Eisenoxydul die Ursache dieser magnetischen Beschaffenheit war. Der Vortragende hat daher eines

der grösseren, sich magnetisch erweisenden Rollstücke in dem hiesigen chemischen Laboratorium von Dr. MOSCHELES untersuchen lassen, und die chemische Analyse hat ergeben, dass auch nicht die geringste Spur von Eisenoxydul neben Oxyd vorhanden. Es wurden bestimmt in 100 Theilen

	Bestandtheile in Säuren lösliche,	unlösliche.	zusammen.	
Fe_2O_3	32,00	0.20	32,20	= 22,5 Fe
Al_2O_3	15,81	1,30	17,10	
MnO_2	2,00	—	2,00	
(Co, Ni)O . .	0,04	—	0,04	
Cr_2O_3	—	0,41	0,41	
CaO	—	0,03	0,03	
MgO	—	0.02	0,02	
SiO_2	4,99	31,95	36,94	
H_2O bei 150° C.	8,01	—	10,41	
Glühverlust . .	2.40	—		
	65,25		99,16	

Behufs des Nachweises von FeO mittels Titriren mit Kaliumpermanganat wurde die Probe in Schwefelsäure aufgelöst, da bei der Behandlung mit HCl die Substanz infolge der Anwesenheit von Mangandioxyd Chlor entwickelte, welches jede Spur von FeO höher oxydirt haben würde. Umgekehrt war aus der Anwesenheit von MnO_2 zu schliessen, dass das Vorhandensein von FeO ausgeschlossen erschien, da die Oxydation bis zur Bildung von Mangandioxyd vorgeschritten war. Das Erz giebt sich mithin als ein ziemlich armes und rauhes Eisenerz zu erkennen, in welchem der Eisengehalt wenig mehr als 1/5 der Gesammtsubstanz beträgt.

Durch die Analyse aber dürfte der Beweis erbracht sein, dass irgend welche Bestandtheile von Magneteisen an den magnetischen Aeusserungen desselben nicht schuld sind, sondern dass hier eigenthümliche molekulare Gruppirungen in der Constitution des Eisenhydroxyds vorliegen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
BEYRICH.	DAMES.	SCHEIBE.

2. Vierzigste Allgemeine Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Goslar.

Protokoll der Sitzung vom 14. August 1893.

Der Geschäftsführer Herr KLOCKMANN eröffnet die Versammlung um 9 Uhr Vormittags mit einer Ansprache:

Redner wies darauf hin, dass zu seinem Bedauern änssere Verhältnisse es nicht gestattet hätten, die 40. Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft in der durch ihre Bergakademie und durch rege wissenschaftliche Thätigkeit auf dem Gebiet der Harzgeologie besonders dazu geeigneten Stadt Clausthal abzuhalten, dass aber Goslar in Folge seiner günstigen, zahlreichen geologischen Excursionen Vorschub leistenden Lage nicht minder Gewähr biete für eine befriedigende Durchführung der von den Theilnehmern an der Versammlung gehegten Pläne und Absichten. Daran knüpfte er Bemerkungen über die Bedeutung des Harzes für die geologische Wissenschaft und der geologischen Kartographie des Harzes für die Entwicklung dieses Zweiges der Wissenschaft. Die einzelnen Phasen in der Kartographie des Harzes wurden durch Einzelkarten und Kartenserien belegt, die im Sitzungssaal ausgehängt waren. Weiter gedachte Redner der im letzten Geschäftsjahr verstorbenen Mitglieder der Gesellschaft, im Besonderen K. A. LOSSEN's, dessen Hinscheiden an dieser Stelle doppelt empfunden werde. Eine Kreidezeichnung LOSSEN's schmückte den Sitzungssaal.

Die Versammlung ehrte das Andenken der im Laufe des letzten Jahres verstorbenen Mitglieder, SENFT, LOSSEN, LAUFER, BÖLSCHE und KUNISCH, durch Erheben von den Sitzen..

Auf Vorschlag des Herrn KLOCKMANN wurde durch Acclamation Herr VON STROMBECK zum Vorsitzenden der ersten Sitzung erwählt, welcher die Wahl annahm.

Zu Schriftführern wurden die Herren KEILHACK (Berlin), W. MÜLLER (Charlottenburg) und BODLÄNDER (Clausthal) ernannt.

Namens der Stadt Goslar begrüsste deren Bürgermeister Herr VON GARSSEN, Namens der königl. Bergakademie in Clausthal der Director derselben, Herr Oberbergrath KÖHLER, die Gesellschaft.

Der durch dringende Berufsgeschäfte am Erscheinen ver-

hinderte Schatzmeister Herr Loretz wurde durch Herrn Hauchecorne entschuldigt; auf Vorschlag des letzteren wurden die Herren Rauff und van Werveke zu Rechnungsrevisoren gewählt.

Herr O. Lang (Osterode) sprach über die chemischen Verhältnisse der sogen. „krystallinischen Schiefer“.

Die Frage nach der Natur und Genesis derselben ist neuerdings von Rosenbusch wieder in Fluss gebracht worden. Bekanntlich gehen auch zur Zeit noch die Ansichten darüber weit auseinander. Während einzelne Geologen diese Gesteinsmassen für ganz oder grösstentheils protogen und zwar aus Schmelzfluss erstarrt erklären, geben sie andere zwar auch für protogen, aber für chemische Niederschläge wässeriger Minerallösungen aus; von beiden Seiten jedoch wird der Metamorphismus bekämpft, den gerade, wenn auch in etwas veränderter Form, Rosenbusch jetzt auf den Schild zu heben versucht. Da Rosenbusch zu diesem Zwecke auch die chemischen Verhältnisse der Urgebirgsmassen in Betracht gezogen hat, erschien es mir eine Pflicht der Huldigung vor seiner wissenschaftlichen Bedeutung, bei meiner Bearbeitung desselben Feldes zunächst mich von seinen Erörterungen leiten zu lassen und seine Behauptungen und Beweisführungen zu prüfen. Diese Kritik, die ergab, dass ich seinen Behauptungen zuzustimmen und die versuchten Beweise für erbracht anzuerkennen nicht vermag, hier, wenn auch nur skizzenhaft zu reproduciren, halte ich nicht für den Zwecken der Versammlung entsprechend, einmal deshalb, weil sie die Vorführung eines schwerfälligen Zahlenmaterials erfordert, dann aber und insbesondere weil die zu ihrer Verfolgung nöthige Ruhe und Nüchternheit des Urtheils mit grösserer Sicherheit beim Studium ihrer gedruckten Darlegung als wie beim mündlichen Verhandlungsverfahren zu erwarten sein wird. Jeden, der sich dafür interessirt, kann ich deshalb nur einladen, sie in meiner hoffentlich bald im Druck erscheinenden Abhandlung [1]) über den Gegenstand meines heutigen Vortrages zu prüfen.

Bei der Untersuchung der chemischen Verhältnisse des Urgebirges habe ich mich nicht, wie Rosenbusch, auf eine geringe Zahl ausgewählter Bauschanalysen beschränkt, sondern alle mir erreichbaren zu benutzen gesucht. Da von Quarziten, Urkalken und Dolomiten nur sehr wenig Analysen vorliegen, war ich gezwungen, mich vorzugsweise an die neben oder ohne Quarz aus Silicaten bestehenden Urgebirgsglieder zu halten. Aber auch von den Bauschanalysen der letzteren habe ich für geboten erachtet, eine grosse Anzahl auszuschliessen, nämlich alle diejenigen, deren Material der Verwitterung verdächtig war. Diese Maassnahme,

---

[1]) In Tschermak's Min. u. petr. Mitth., 1893, XIV.

die mir bisher als selbstverständlich und nothwendig erschien, sehe ich mich jetzt genöthigt zu rechtfertigen, nachdem ROSENBUSCH, wie ich gestehe zu meiner Verwunderung, die Behauptung aufgestellt und zu einer Prämisse seiner Beweisführung des Gneiss-Metamorphismus erhoben hat: die bei der Dynamometamorphose eintretenden chemischen Veränderungen, die man alle kurzweg als Symptome der Verwitterung kennzeichnen kann, veränderten den chemischen Charakter der Gesteine nicht wesentlich, machten ihn „sicher nicht unkenntlich". Gegenüber dieser Behauptung glaube ich mich hier nicht darauf beschränken zu dürfen, sie mit Hinweis auf meine in der angekündigten Abhandlung enthaltene Gegenbeweisführung als irrig zu bezeichnen, sondern wenigstens diesen Beweisgang hier mittheilen zu müssen. Falls ROSENBUSCH Recht hätte und Verwitterung den chemischen Charakter eines Gesteins nicht unkenntlich zu machen vermöchte, würde man ebenso wie an mit frischem Materiale ausgeführten Bauschanalysen auch an denen von verwitterten Partieen den chemischen Gesteinstypus oder Charakter bestimmen können oder wenigstens, was doch sicherlich eine noch leichtere Aufgabe ist, in Fällen der engeren Wahl zwischen Analysen bereits bekannter Gesteinstypen, diese treffen können. Wenn z. B. dem Geologen 3 Bauschanalysen übergeben werden mit der Bemerkung, je eine derselben entspreche einem Granit, einem Trachyt und einem Melaphyr, so wird er die Aufgabe, die Analysen auf diese Gesteinstypen zu vertheilen, wohl nicht schwierig finden, wenn die Analysen an unverändertem Materiale ausgeführt wurden. Ich bezweifle aber, dass ihm das stets gelingen werde, wenn sie verwitterten Gesteinspartieen entsprechen, und biete ich zum Belege aus einer ganzen Reihe von zu diesem Zwecke aufgestellten Beispielen, hier drei genannten Gesteinstypen zugehörige Analysen an. Ich bemerke nur noch dazu, dass es dabei nicht in Frage kommt, worin man den chemischen Charakter eines Gesteins begründet finde; es möge jeder Petrograph der von ihm bevorzugten Theorie dabei folgen; die Bezeichnung der ROTH's Tabellen entnommenen Analysen ist die daselbst angewandte.

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O
I.	51,17	17,52	7,15	—	2,42	6,65	1,47	7,77
II.	51,41	18,99	9,45	—	2,10	6,29	2,70	6,38
III.	47,35	20,60	3,10	1,60	6,12	4,72	3,58	6,29

Um diesen Beleg der Versammlung bequemer zugänglich zu machen, biete ich die Analysen in Vervielfältigung (auf Zetteln) an; wenn nun die anwesenden Petrographen die Güte haben

wollten, ihre Typenbestimmungen bei den einzelnen Analysen anzumerken, so könnte durch deren Vergleichung nach Sitzungsschluss gleich ein Experimentalbeweis, eine thatsächliche Entscheidung darüber herbeigeführt werden, ob, wie ROSENBUSCH behauptet, der Gesteinscharakter auch bei angewittertem Material kenntlich bleibt, oder nicht; diejenigen, welche die Vertheilung dieser Analysen durchaus richtig treffen, möchten dann zu Nutz und Frommen der Wissenschaft angeben, welchen Normen sie dabei folgten.

Wie schon erwähnt, ist meines Erachtens in vielen Fällen dies nicht möglich und habe ich deshalb die erheblich angewitterten Materials verdächtigen Analysen von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen.

Diese Betrachtung bestätigte nun zunächst den alten Lehrsatz, dass die typischen Gneisse sowie alle Feldspath-reicheren Glieder des Urgebirges, wie im Mineralbestande, so auch im chemischen Charakter, den ich nach der von mir in den Jahren 1891 u. 1892 [1]) dargelegten Methode bestimmte, vollkommen mit Eruptivgesteinen übereinstimmen.

Ein Versuch, ein Abhängigkeitsverhältniss zwischen dem Wechsel im chemischen Typus und der Altersstellung der Gesteinsmassen zu ermitteln, führte wegen des Mangels an stratigraphisch genauen Bestimmungen nicht zum erwünschten Ziele und bestätigte sogar für das sächsische Urgebirge, bezüglich dessen mein verehrter Lehrer, Herr H. CREDNER, mich mit Literatur gütigst ausgestattet hatte, nur bereits Bekanntes.

Nicht geringere Veränderlichkeit des chemischen Charakters, als wir innerhalb vieler Eruptivmassen feststellen können, finden wir auch bei dem Urgebirge. Dieselbe fällt insbesondere auf bei Gesteinen, die von so einfacher Mineralcombination erscheinen, wie Schwedische Hälleflinta, oder sich durch ermüdende Eintönigkeit auszeichnen, wie der Sächsische „graue Gneiss“.

Wie durch mineralogische Studien ermittelt ist, kommen einerseits den Eruptivgesteinen, andererseits dem Urgebirge gewisse Silicate als nur ihnen eigenthümliche Gemengtheile zu. Das Fehlen von Leucit, Nephelin, Sodalith, Nosean und Melilith (sogen. „Feldspathvertretern“) in letzterem macht die von mir angegebene Methode, auf ihre Gegenwart im Gestein aus der Bauschanalyse zu schliessen (l. c., 1892, p. 117), für krystallinische Schiefer unanwendbar. Wenn sich nun unter diesen auch solche von „ungesättigtem“ Charakter finden, so lässt sich dies dahin erklären, dass dieser hier bedingt wird durch die Gegenwart von für das Urgebirge charakteristischen Kalksilicaten im Gesteine,

[1]) TSCHERMAK's Mineralog. u. petrogr. Mitth., N. F., XII u. XIII.

insbesondere von Wollastonit und anderen kalkreichen Gliedern der Hornblende-Augit-Gruppe: Tremolit, Strahlstein, Salit, Malakolith, Hedenbergit und Diallag. In der That spricht auch der Mineralbefund der verhältnissmässig seltenen „ungesättigten“ Urgebirgsmassen für diese Erklärung; die Mehrzahl von ihnen sind Hornblendeschiefer, und nur zwei gehören dem Gneiss zu, nämlich der Dioritgneiss von Stengerts im Spessart und der Augitgneiss der Vogesen, von dessen Augit COHEN angiebt, dass er höchst wahrscheinlich nur wenig Thonerde, aber ebensoviel Kalk als Magnesia und Eisenoxydul zusammengenommen enthalte.

Diese krystallinischen Schiefer von „ungesättigtem“ Charakter stellen sich als natürliche Mittelglieder des chemischen Bestandes dar zwischen den reinen Silicatgemengen von gesättigtem Charakter, welchen die Hauptmassen zugehören, und den Carbonat-Silicat-Gemengen des Kalkglimmerschiefers und Cipollins, und diese wiederum leiten über zu den reinen Carbonat-Aggregaten der Urkalk- und -dolomitlager. Erinnern wir uns nun, dass auch die reinen Quarzitlager durch Mittelglieder mit Glimmerschiefern und Gneissen bezüglich ihrer chemischen Mischung verbunden sind, so können wir für die chemischen Verhältnisse aller der vielen verschiedenartigen Massen des Urgebirges durchweg Vermittelung nachweisen. Nirgends ist eine scharfe und bestimmte Trennungslinie zu ziehen. Bei aller Mannichfaltigkeit des chemischen Charakters ist durch Mittelglieder also wiederum Einheitlichkeit hergestellt, die ganze Reihe der verschiedenartigen Glieder des Urgebirges durch chemische Verwandtschaftsbande zu einer Einheit verknüpft.

Durch Prüfung der chemischen Verhältnisse bin ich also zu einem ganz ähnlichen Ergebnisse gelangt, wie J. ROTH auf Grund morphologisch-histologischer Studien und Erwägungen. Auch er erklärt[1]) die ganze Reihe der krystallinen Schiefer für eine geologisch einheitliche, in gleicher Weise entstandene Bildung, also für ein einziges, geologisches Individuum.

Dem werden voraussichtlich alle diejenigen widersprechen, welche auf die stoffliche Verschiedenartigkeit derselben vorzugsweise Gewicht legen. Es fragt sich aber, ob die Verschiedenheit des stofflichen, mineralogischen oder chemischen Bestandes die Unterscheidung von Gesteins-Individuen berechtige und beweise. Müssen zwei geologische Körper schon aus dem Grunde als verschiedene Individuen gelten, weil sie von einander abweichenden Mineralbestand aufweisen? Wodurch ist ein Gesteinsvorkommen als Individuum gekennzeichnet?

---

[1]) Allgemeine und chemische Geologie, 1892, III, p. 9.

Der Mineralog und Chemiker wird jene Frage mit Ja beantworten; verschiedenartige Aggregate sind von diesen Standpunkten aus getrennt zu halten. Dies braucht jedoch noch nicht für den Geologen und Petrographen entscheidend zu sein. Allerdings werden viele Petrographen geneigt sein, jenen zu folgen. Es ist das durch den Entwicklungsgang der Petrographie aus der Mineralogie zu erklären. Wem ein Gestein nur ein Mineralaggregat von beträchtlicher Masse bedeutet, der muss sogar folgerichtig die Gesteine auch nach mineralogischen Verschiedenheiten getrennt halten. Dieser Aggregat-Definition kann der Vorwurf gemacht werden, dass sie die Substanz überschätze und dass sie die Petrographie in die Sklaverei der Mineralogie liefere. Der Geolog, der einen höheren und freieren Standpunkt für seine Betrachtung der Gesteine zu gewinnen strebt, wird diese sowohl nach ihrer Function als auch und ganz besonders als Erzeugnisse der Erdentwicklung auffassen und kann da den substanziellen Verhältnissen, mineralogischen wie chemischen, nicht die oberste Entscheidung in der Frage nach ihrer Unterscheidung oder Trennung zugestehen. Auch lehrt die Beobachtung an zweifellos als Individuen erkannten Eruptivmassen, dass der stoffliche Bestand innerhalb ihrer einzelnen Partieen nicht genau übereinstimmt, sondern unter Umständen (in verschiedenen Faciesentwicklungen) sehr erheblich von einander abweicht, seine Gleichartigkeit also schwerlich als Kriterium der Individualität hingestellt oder festgehalten werden kann.

Nach meiner a. a. O. gegebenen Darlegung[1]) ist jedes Gesteins-Individuum als Product eines nach Art, Raum und Zeit abgeschlossenen geologischen Processes gekennzeichnet; sein Mineralbestand entscheidet also über seine Individualität nicht. Zwei benachbarte Gesteinsmassen von verschiedenem Bestande sind demnach nur dann zwei verschiedenen Gesteins-Individuen zuzurechnen, wenn entweder die Art ihrer (primären) Bildung eine verschiedene war (Erstarrung, chemischer Niederschlag, mechanische Ablagerung) oder ihre morphologischen und histologischen Eigenthümlichkeiten (Schicht- und Contactflächen; vom Contact bedingte Structuränderungen) auf eine Altersverschiedenheit derselben, eine zeitliche Unterbrechung des Bildungsvorganges hinweisen. Wo diese Kennzeichen fehlen, ist man nach dieser Anschauungsweise trotz verschiedenartigen Bestandes nicht berechtigt, die Gesteinsmassen verschiedenen Gesteinsindividuen zuzutheilen. So sind unter Umständen Anhydrit-, Kieserit- und Carnallitzonen mit reinen Chlornatrium-Massen zusammen als nur ein

[1]) TSCHERMAK's Mineral. u. petrogr. Mitth., 1890, XI, p. 485.

einziges Gestein aufzufassen. Dasselbe kann nun auch von den verschiedenartigen, wechsellagernden Zonen von normalem und Diallaggranulit gelten, und wir gelangen so schliesslich zur Frage, ob es nicht auch von sämmtlichen krystallinen Schiefern anzunehmen ist.

Den Grund, warum ihnen allen ein und dieselbe, also gleichartige Bildungsweise zuzuschreiben sein möchte, die Verknüpfung ihrer chemischen Verhältnisse, habe ich oben angeführt. Es erübrigt also nur noch zu prüfen, ob Thatsachen vorliegen, die periodische Unterbrechungen dieses Vorganges bestimmt erweisen. J. Roth hat bereits dahin entschieden, dass dies nicht der Fall sei. In der That dürfte auch bis jetzt aus krystallinen Schiefern keine einzige Schichtgrenzfläche bekannt sein, die bei zweifellos primärer Natur in ihrer Ausbildung den Begrenzungselementen mariner Gebilde oder eruptiver Massen gleichgestellt werden könnte. Doch ist einzuräumen, dass daran möglicherweise nur Unachtsamkeit die Schuld trage und dass diese Verhältnisse besonders in's Auge fassende Forschung noch dergleichen ermitteln könne. Das muss abgewartet werden, doch ist es wohl jetzt schon gestattet darauf hinzuweisen, dass im Falle der Entscheidung zu Gunsten von Roth's Behauptung wir geologisch nicht mehr berechtigt sein werden, eine Mehrheit von krystallinen Schiefern zu unterscheiden. Die verschiedenartigen Vorkommen von Gneiss, Granulit, Glimmerschiefer, Urkalkstein und andere werden uns dann nur als verschiedenartige Partieen (Zonen, Facies) eines einzigen grossen Individuums gelten, das wir am besten wohl als Urgebirge oder Grundgebirge bezeichnen, dessen obere Grenzfläche durch secundäre Vorgänge unkenntlich gemacht ist, und dessen untere, uns unzugängliche, vielleicht immer nur von vorübergehendem Bestande ist und mit der Zeit bis zu ihrer eigenen Vernichtung (im Erdmittelpunkte) zusammenschrumpft.

Herr Lepsius (Darmstadt) kann sich den Ansichten des Herrn Lang nicht anschliessen; eine rein theoretische Trennung von Gesteinen auf Grund von Bauschanalysen kann niemals den wirklichen geologischen Verhältnissen entsprechen: Gesteine derselben chemischen Durchschnitts - Zusammensetzung können ganz verschiedene Entstehung besitzen. Die wichtigste Frage, welche uns jetzt alle am meisten beschäftigt: wie sind die verschiedenen Gneisse entstanden, kann nicht vom grünen Tisch aus oder im chemischen Laboratorium entschieden werden, sondern nur draussen im Gebirge, wo wir die Lagerungs- und Verband-Verhältnisse der Gesteine untersuchen können.

Die Bauschanalyse von einem Gestein hat nur Werth für

die bessere Erkenntniss der mineralogischen Zusammensetzung desselben; eine solche Analyse ebenso wie die mikroskopische Untersuchung eines Gesteins sollten nur dann vorgenommen werden, wenn die geologische Lagerung des zu analysirenden Gesteins genau bekannt ist. Sonst kann es vorkommen, dass eine Bauschanalyse z. B. von einem Gestein gemacht wird, welches zu einem Theil aus einem metamorphen Schiefer besteht, zum anderen Theil aus Granit oder Diorit, deren Magma zwischen die Schichten des Schiefers eingedrungen ist; solche sogenannten Gneisse bedecken z. B. grosse Flächen im krystallinen Grundgebirge des Odenwaldes und des Spessarts, und man kann aus denselben kleine Handstücke schlagen, in denen granitisches mit sedimentärem Material in inniger Verbindung wechselt. Ob ein Gestein einen eruptiven oder einen sedimentären Ursprung besitzt, kann nicht aus einer Bauschanalyse entnommen werden. Es kommt hinzu, dass ein Handstück, das chemisch analysirt wurde, oft von einem bereits mehr oder weniger stark verwittertem Gesteine abgeschlagen wurde; alsdann täuscht die Bauschanalyse sogar über die mineralogische Zusammensetzung des Gesteins, und ist nicht einmal zu diesem Zwecke zu gebrauchen.

Herr Milch (Breslau) verzichtet darauf, seine den Ausführungen des Herrn Dr. Lang völlig entgegengesetzten Anschauungen über die Entstehung des Grundgebirges an dieser Stelle zu vertreten, muss aber mit aller Bestimmtheit gegen den thatsächlichen Irrthum in dem Lang'schen Vortrage Widerspruch erheben, Rosenbusch habe die Wirkungen der Verwitterung als unerheblich für die chemische Zusammensetzung der Gesteine erklärt. Die Stelle in Rosenbusch's Abhandlung[1], die offenbar Herrn Lang zu seinem Missverständniss Veranlassung gegeben hat, bezieht sich auf die chemischen Umwandlungen, die ein Gestein während und durch die Dynamometamorphose erfährt. Dieser Vorgang verändert nach Rosenbusch's Auffassung, der Redner übrigens nicht für alle Fälle beitreten kann, den chemischen Charakter der Gesteine nicht wesentlich resp. macht ihn nicht unkenntlich; von späterer Verwitterung ist an dieser Stelle überhaupt nicht die Rede[2]).

[1]) Zur Auffassung der chemischen Natur des Grundgebirges. Tschermak's Mineral. u. petrogr. Mittheil., 1891, XII, p. 49 ff.

[2]) Wie ein Vergleich zwischen dem Lang'schen Referate von Rosenbusch's Ansicht und der Originalstelle in Rosenbusch's Abhandlung (l. c., spec. p. 52) zeigt, gehören in dem Lang'schen Satze, der Rosenbusch's Anschauung wiedergeben soll: „Die bei der Dynamometamorphose eintretenden chemischen Veränderungen, die man alle kurzweg als Symptome der Verwitterung kennzeich-

Da nun weder ROSENBUSCH noch irgend ein anderer Forscher bestreitet, dass die Verwitterung verschiedene Gesteine chemisch überaus ähnlich machen könne, erübrigt sich auch der von Herrn LANG gegen diese vermeintliche Anschauung ROSENBUSCH's gerichtete Vorschlag, von den drei der Versammlung zugänglich gemachten Analysen je eine einem verwitterten Granit, Trachyt und Melaphyr zuzuweisen und so an einem praktischen Beispiele die Unmöglichkeit darzuthun, aus der Bauschanalyse eines verwitterten Gesteins dessen ursprüngliche Zusammensetzung zu erschliessen. Uebrigens sind auch gerade die ausgewählten Analysen nach der Natur der untersuchten Gesteine und nach der Unvollständigkeit der mitgetheilten Zahlen für den vorgeschlagenen Versuch ungeeignet.

Ausserdem betheiligte sich noch an der Discussion Herr LINK (Strassburg).

Herr STELZNER (Freiberg i. S.) sprach unter Vorlegung von Belegstücken über australische Obsidianbomben. Vergl. den Aufsatz pag. 299.

Herr WICHMANN (Utrecht) bemerkte im Anschluss an diesen Vortrag, dass ähnliche Obsidianbomben in den Zinnseifen der Insel Billiton (aber nicht in denjenigen der Insel Bangka) gefunden werden. Dieselben bestehen aus einem dunkel grünen Glase, das keinerlei krystallinische Ausscheidungsprodukte, sondern nur dunkle, eisenreichere Schlieren enthält, deren gewundene Gestalt im Zusammenhang mit der äusseren Form der Bomben

---

nen kann, veränderten den chemischen Charakter der Gesteine nicht wesentlich, machten ihn „sicher nicht unkenntlich"" die Worte „die man alle kurzweg als Symptome der Verwitterung kennzeichnen kann" Herrn LANG an und bilden gleichzeitig die Wurzel des Missverständnisses. ROSENBUSCH rechnet an der erwähnten Stelle zu den chemischen Veränderungen, die bei der Dynamometamorphose vorgehen, „die chemische Bindung von Wasser, welches vielleicht als Bergfeuchtigkeit oder in Einschlüssen vorhanden war, die Aufnahme von Kohlensäure, Sauerstoff und anderen in der Bergfeuchtigkeit vorhandenen Substanzen oder den Austritt derselben", von Verwitterung spricht ROSENBUSCH weder hier noch in dem übrigen Aufsatze. LANG übersieht die Worte „oder den Austritt derselben", die sich auch auf H_2O und CO_2 beziehen, somit einen der Verwitterung gerade entgegengesetzten Weg der Umwandlung bezeichnen und an Beispielen, die die Umwandlung von carbonatreichen Gesteinen in Amphibolite etc. zeigen, unzweideutig erläutert sind (p. 58—60), fasst ferner die von ROSENBUSCH der Dynamometamorphose zuerkannten chemischen Aenderungen nach Art und Grad als „Symptome der Verwitterung" auf und wendet sich schliesslich gegen die so entstandene, fälschlich ROSENBUSCH zugeschriebene Behauptung, dass „Verwitterung den chemischen Charakter der Gesteine nicht unkenntlich zu machen vermöchte"!

vermuthen lässt, dass die letzteren sich in einer drehenden Bewegung befunden haben. Vulkane, wie jüngere eruptive Bildungen überhaupt, fehlen der Insel. Die Vulcane des Indischen Archipels — deren nächster zudem noch 440 km von Billiton entfernt liegt — haben nachweisbar niemals derartige Erzeugnisse geliefert. Eine Beschreibung der genannten Bomben verdankt man P. van Dijk[1]. Auch in den Goldseifen von Borneo sind derartige Bomben vorgekommen.

Herr Brackebusch (Córdoba, z. Z. in Bockenem) legte die vier in Druck erschienenen Sectionen seiner geologischen Karte der argentinischen Republik vor, über deren Construction er sich auf der Versammlung in Greifswald (1889) bereits ausgesprochen hatte (siehe Bd. XLI, p. 584) und welche im Farbenmanuscript auch schon in der Januarsitzung von 1891 vom Verfasser ausgestellt waren. Um dieselbe für den Augenblick zu vervollständigen, waren noch drei weitere im Schwarzdruck bereits vorliegende Sectionen mit der Hand colorirt, welche sich auch auf die neuesten interessanten Aufnahmen Bodenbender's im Süden des Landes bezogen und namentlich das Verbreitungsgebiet der Glacialverhältnisse und der Flugsandbildungen in der Pampa zur Darstellung bilden sollten. Um schliesslich des Vortragenden Ansicht über den Bau der noch weiter nach Patagonien sich erstreckenden Gebiete zu demonstriren, war von demselben eine auf Grundlage der Stieler'schen Karte von Südamerika colorirte Skizze von der ganzen Augentinischen Republik nebst Chile ausgelegt. Der ausführliche Text zu den erschienenen Sectionen kann erst erfolgen, wenn die im petrographischen Institut zu Berlin unter Herrn Geh. Bergrath Klein's Aufsicht unterommene Bearbeitung der gesammelten Gesteinssuiten vollendet sein wird.

Nachdem der Vortragende zunächst den geologischen Bau der nördlichen Gebiete des Landes kurz erläutert hatte[2], besprach er den Verlauf der Jura- und Kreide - Ablagerungen im Süden, die höchstwahrscheinlich sich in zwei Flügel einer grossen Mulde theilen, deren westlicher der eigentlichen Cordillere folgend, sich bis zum Feuerlande erstreckt, während der östliche sich über das Flussgebiet des Chubut bis zur St. Georg's Bai erstreckte. Dazwischen lagern, von unzähligen Basaltmassen durchbrochen und theilweise bedeckt, mächtige, grösstentheils marine Tertiärschichten, welche die Existenz eines ehemaligen tiefen, bis zur Cordillere sich erstreckenden Meerbusens beweisen. Die

[1]) P. van Dijk. Jaarboeg van het Mijnwezen in Ned. Indië. Amsterdam 1879, II, p. 225.

[2]) Vergl. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk., XXVII, p. 259 ff.

Vulkane der südlichen Cordillere, welche scheinbar auf einer enormen, in fast meridionaler Richtung sich erstreckenden Spalte stehen, repräsentiren den Schneidepunkt verschiedener einzelner, mehr NW—SO streichender Spalten mit der Hauptcordillere; überhaupt wenden sich die weiter im Norden N—S streichenden Schichten im Süden in der angeführten Richtung um.

Derselbe legte eine grössere Anzahl sehr verschieden ausgebildeter Imatrasteine aus der Argentinischen Republik vor, welche (bald aus dolomitischen Kalk, bald aus Sandstein, Eisenstein, ja aus Manganoxyd zusammengesetzt) innerhalb der rhätischen Schichten eine ziemliche Verbreitung haben, local oft in unglaublichen Mengen innerhalb von Mergeln und Schieferthonen sich befinden (z. B. bei Vilgo und Catinsaco, südlich von Chilecito [Famatina], und weiter nördlich zwischen Vinchina und Jaguel etc.).

Weiterhin gab Vortragender einige Andeutungen über die Wahrscheinlichkeit einer carbonen Eiszeit in der Argentinischen Republik und brachte sein Verhältniss zur Entdeckung der von Prof. Szanocha beschriebenen Culm-Versteinerungen von Retamito (zwischen Mendoza und San Juan) zur Sprache. Vortr. war auf diese Fossile bereits im Jahre 1886 von dem Urheber eines Steinkohlenschurfes bei Retamito, Herrn Mæssen aus Mendoza, aufmerksam gemacht worden, hatte eine Reihe der bezüglichen Fossile auf der Halde gesammelt und dieselben noch in demselben Jahre an Prof. Fr. Kurtz in Córdoba zur Bearbeitung übergeben. Dessen Arbeit lag nebst Abbildungen bereits 1888 vor; mittlerweile hatten sich dem Vortr. Bedenken aufgedrungen, ob hier nicht eine Mystification mit im Spiele sein könne, und verschob sein definitives Urtheil bis auf einen erneuten Besuch der Localität, wozu sich aber bis jetzt keine Gelegenheit geboten hat. Neuerdings wurden vom Herrn Seminar-Director Meister (ausgewiesener deutscher Lazarist) aus San Juan auch Pflanzenreste an Ort und Stelle gesammelt, an Herrn Dr. Berg, damals in Montevideo, gesandt und von diesem Herrn Prof. Szajnocha übermittelt. Leider war s. Z. dem Vortragenden die neuere Ansicht über die carbone Eiszeit noch unbekannt, und so kam es, dass er eine Mystification (deren Opfer er mehrfach im Lande geworden war) vermuthete an einer Stelle, wo vielleicht ein interessanter Beitrag zur Lösung einer wichtigen Tagesfrage geliefert werden kann.

Herr Kosmann (Charlottenburg) sprach über die chemische Bindung des sog. Krystallwassers in den Mineralien.

Die Unterscheidung von „Constitutions- und Krystallwasser“, welche die geltenden Lehransichten hinsichtlich der chemischen

Stellung des in den Mineralien enthaltenen und an deren Zusammensetzung theilnehmenden Wassers aufgestellt haben, wird von mir seit Jahren als eine wissenschaftlich nicht begründete und daher ungerechtfertigte Ansicht bekämpft. Wenn ich hierüber zum Worte verstattet werde, so darf ich mich zunächst gegen die mir angethane Unterstellung wahren, als habe ich über die einschlägigen chemischen Vorgänge eine neue Theorie aufgestellt oder aufstellen wollen; nichts ist weniger richtig, und ich kann nicht einmal auf das Verdienst Anspruch machen, an irgend einer der grundlegenden Arbeiten für meine Ausführungen theilgenommen oder diese Untersuchungen thätig ergänzt zu haben. Mein einziges Verdienst beruht vielleicht darauf, dass ich bemüht gewesen bin, vorhandene wissenschaftliche Thatsachen, deren Bedeutung meiner Ansicht nach z. Th. bisher überschätzt oder vernachlässigt worden sind, in Beziehung und dadurch in einen solchen Zusammenhang zu bringen, dass die daraus zu ziehenden Folgerungen ein angemesseneres Verständiss der chemischen Vorgänge und ihrer Bedingungen in die Wege leiten. Auch hierin bin ich nicht gänzlich Original: denn ich bin verpflichtet darauf hinzuweisen, dass eine Reihe von Forschern und Lehrern vor mir, so zu sagen, die Thürklinke in der Hand gehabt und die Thür geöffnet haben, aber allerdings nicht ganz hindurchgetreten sind.

Selbstredend hat die consequente Verfolgung der unter anderen Gesichtspunkten aufgefassten Thatsachen eine Reihe von Postulaten im Gefolge, die aber durchaus sich auf dem Boden anerkannter Thatsachen halten, deren Entwicklung zu einem System führt, welches in seinem Abstande gegen früher Gelehrtes als eine neue Theorie angesehen werden mag.

Die Unterscheidung von Constitutions- und Krystallwasser geht von der Ansicht aus, dass das letztere, wiewohl von dem betreffenden Körper physikalisch aufgenommen und an dessen Krystallisation theilnehmend, doch an der eigentlichen chemischen Constitution nicht betheiligt sei und daher ausgetrieben werden könne, ohne dass die chemische Verbindung des Körpers beeinträchtigt oder ein Zerfall derselben herbeigeführt würde. Diese letztere Annahme gilt für so lange, als das Austreten des Wassers bei niederen Temperaturen, nämlich innerhalb bis zur Siedetemperatur des Wassers bewirkt werden kann. Der Uebergang des gewöhnlichen Wassers in den dampfförmigen Zustand sollte auch für das Krystallwasser die Grenze bilden, bei welcher dasselbe die Umhüllung des krystallisirten Moleküls zu sprengen und daraus zu entweichen vermochte. Erst eine höhere Temperatur, sofern eine solche zur Austreibung des Wassers erfordert wurde,

sollte die Wirkung haben, die chemische Verbindung des betreffenden Körpers unter Entfernung des Wassers zu zerlegen, die eigenthümliche Constitution der chemischen Verbindung aufzuheben, und dieses Wasser wurde nunmehr als chemisch gebundenes angesehen und daher als Constitutions- oder auch basisches Wasser bezeichnet, d. h. als solches, welches in der Reihe mit den festen Basen (der Alkalien und Metalle) gleichwerthig und variirend an der Zusammensetzung der Salze Theil nahm. Man drückte dies auch in der Formel aus und schrieb z. B. für den Dioptas: $H_2 Cu Si O_4$.

Für das Krystallwasser wurde als ein ferneres Charakteristicum aufgestellt, dass es nach seiner Austreibung von dem betreffenden entwässerten Körper bei der Berührung mit Wasser wieder aufgenommen werden könnte. Man machte indessen bald die Erfahrung, dass bei einer Reihe von Salzen, wie Sulfaten, Chloriden u. s. w., das Wasser erst bei einer 100^0 C. übersteigenden Temperatur ausgetrieben werden konnte, dennoch aber nachher wieder von dem entwässerten Körper aufgenommen wurde, somit eine Art von Constitutionswasser darstellte, das aber Eigenschaften des Krystallwassers besass; Hydratwasser von dieser Zwitterstellung bezeichnete man als „Halhydratwasser", weil es eben gewissen eigentlichen Salzen eigen war.

Hiermit war nun das Verfahren angebahnt, auch bei Mineralen, welche ihren Wassergehalt überhaupt bei Temperaturen, die weit über 100^0 hinaus, abgaben, zu unterscheiden zwischen den Molekülen Wasser, welche bei einer niederen oder höheren Temperatur entweichen, und demgemäss erstere dem Krystall-, letztere dem basischen Wasser zuzutheilen; demgemäss hat man z. B. die Formel des Serpentins geschrieben: $H_2 Mg_3 Si_2 O_8 + aq$.

Diesen Lehrsätzen gegenüber ist Folgendes festzustellen:

1. Die Temperatur des siedenden Wassers ist kein Kriterium für die grössere oder mindere Affinität des Hydratwassers zu der festen chemischen Verbindung, in welcher es enthalten ist. Denn obschon das Hydratwasser beim Entweichen die Form des Wasserdampfes oder des flüssigen Wassers annimmt, je nach dem Wärmegrade, bei welchem es austritt, so ist es dennoch ein integrirender Bestandtheil der hydratischen Verbindung und mit derselben in chemischer Bindung vereinigt, und daher in einer verfestigten, von dem Zustand des tropfbar flüssigen Wassers, von der Formel H_2O, verschiedenen Form vorhanden. Die Aufnahme und Abgabe des Hydratwassers, welches in seinen sämmtlichen Molekülen einer hydratisirten Verbindung eine chemische Bindung derselben mit letzterer voraussetzt, ist von anderen chemischen Bedingungen abhängig, als wie sie durch die Dampfspannung des

siedenden Wassers angezeigt wird. Auch die Dunstspannung der umgebenden Atmosphäre ist auf die Abgabe des Hydratwassers nur mittelbar, d. h. vermöge ihres grösseren oder geringeren Gehalts an Wasserdampf von Einfluss.

Die Zuführung ungemessener Wärmemenge von irgend welchem, wenn auch gleichmässig während gewisser Zeit beibehaltenem Temperaturgrad kann überhaupt nicht als das Mittel für die Bemessung oder Vergleichung absoluter Wärmeeffecte angesehen werden. Sie kann es im vorliegenden Falle, in Anwendung auf die wasserhaltigen Minerale oder Salze um so weniger, als bei deren Erwärmung ein Moment in Betracht kommt, welches in seiner Vernachlässigung zu völlig missleitenden Ergebnissen führt: es ist dies die specifische Wärme der Körper. Je nach der grösseren oder geringeren Wärmecapacität ist die Aeusserung der erzeugten Wärmemengen eine ganz verschiedene auf die betreffenden Körper: im Kalihydrat wird die Wärme mehr aufgespeichert als im gut leitenden Zinkhydroxyd, und so wird nun namentlich von Bedeutung, dass über der Entwässerung der Hydrate die specifische Wärme der im Wassergehalte verarmenden Verbindung sich stetig ändert und die Temperatur von 100^0 fortlaufend eine andere Einwirkung ausübt. Das Schmelzen eines wasserhaltigen Salzes in seinem Krystallwasser bedeutet daher nichts anderes als ein unvollkommen ausgeführtes Experiment, indem dem zu entwässernden Körper in stärkerem Maasse Wärme zugeführt wird als im Einklang mit dem allmählichem Austritt von Wasser steht.

2. Der Wiedereintritt von Wasser in eine entwässerte Verbindung ist nicht ein Kennzeichen für die Beschaffenheit desselben als Krystallwasser. Gerade an den Hydraten der stärksten Basen wie Aetzkalk, Aetzbaryt, Magnesia, deren Wasser nach bisheriger Anschauung sicher als Constitutionswasser gelten darf, können wir den Beweis liefern, dass das Hydrat in beliebiger Wiederholung entwässert und wieder hydratisirt werden kann; es ist darauf zu verweisen, dass, wenn Aetzkalk und Magnesia aus dem Carbonat durch Brennen dargestellt werden, die so erzeugten kaustischen Erden mit Wasser sich in dem Maasse langsamer zu Hydrat verbinden, als die Moleküle sich noch in der Stellung des im Carbonat gegebenen Gefüges befinden; dass das Abbinden der abermals zu wasserfreien gemachtem Oxyde bei der zweiten Hydratisation um so schneller vor sich gehen muss, als die mechanische Umformung der Moleküle nicht mehr stattzufinden hat. Aehnliches begiebt sich, wenn kaustische Magnesia durch Glühen von Chlormagnesium bereitet wird. Dennoch wird uns, wenn wir diese Experimente anstellen, nicht entgehen, dass die Wasseraufnahme

seitens des Calciumoxyds viel schneller sich vollzieht als seitens des Magnesiumoxyds.

3. Hier ist nun der Ort zu betonen, dass die Aufnahme und Abgabe von Wasser in den chemischen Verbindungen in Abhängigkeit steht von der chemischen Energie, mit welcher die in Verbindung tretenden Körper sich zu sättigen streben. Dies gilt ebenso wohl von den einfachen Hydraten wie von den zusammengesetzten Verbindungen. Und da nun, soweit dies das Wasser verlangt, die chemische Energie mit dem Eintritt jedes ferneren Moleküls Wasser abgesättigt und vermindert wird, so folgen daraus die bedeutungsvollen Gesetze:

I. Dass die Hydratisation eines Körpers in der Weise erfolgt, dass der Eintritt von Wasser nur Molekül für Molekül bewirkt wird;

II. dass sämmtlich aufgenommenes Wasser im Zustande chemischer Bindung verharrt, also chemisch gebundenes Wasser ist, und dass nur in dem Grade der chemischen Bindung zwischen den im Molekül des Hydrats vereinigten Wassermolekülen ein Unterschied vorhanden ist;

III. dass die chemischen Energieen, welche bei der Aufnahme von Wasser entwickelt worden sind, auch wieder zur Austreibung desselben aufgewendet werden müssen.

Die chemische Energie tritt nun durch den Umfang der entwickelten Wärmemengen in Erscheinung und werden letztere mittels der Wärmeeinheiten oder Calorieen gemessen und bestimmt. Es wird also chemische Energie in Wärme umgesetzt und bedeutet umgekehrt die Zuführung von Wärme, behufs Austreibung des Wassers, die Erregung chemischer Energie.

Für die Bildung der einfachen Hydroxyde bieten sich nun in der Ableitung der verschiedenen Hydratisationsstufen der basischen und sauren Verbindungen folgende Bedingungen dar:

a. Die Basen bilden höhere Hydratisationen durch Anlagerungen der Atomgruppen des chemisch erregbaren Wassers H—OH, also z. B.

einwerthig:	zweiwerthig:
$KOH + 1\,H_2O = HK(OH)_2$	$Ca(OH)_2 + 1\,H_2O = HCa(OH)_3$
$+ 2\,H_2O = H_2K(OH)_3$	$+ 2\,H_2O = H_2Ca(OH)_4$
u. s. w.	$+ 4\,H_2O = H_4Ca(OH)_6$

b. Die Säuren bilden höhere Hydratisationen durch stufenweisen Uebergang ihrer Sauerstoff-Moleküle in solche von Hydroxylgruppen, z. B.:

fünfwerthig:

$$P_2O_5 + 1\,H_2O = P_2O_4(OH)_2 = PO_2(OH)$$
$$+ 2\,H_2O = P_2O_3(OH)_4$$
$$+ 3\,H_2O = P_2O_2(OH)_6 = PO(OH)_3$$

sechswerthig:

$$SO_3 + 1\,H_2O = SO_2(OH)_2$$
$$+ 2\,H_2O = SO(OH)_4$$
$$+ 3\,H_2O = S(OH)_6$$

Für die Bildung der zusammengesetzten Hydrate würde, zumal da sie meistentheils in wässeriger Lösung erfolgt, nichts der Annahme entgegenstehen, dass die Basen und Säuren unter Beibehaltung (bezw. Verminderung oder Erweiterung) ihres Wassergehalts in Verbindung treten; der Grad der chemischen Bindung der so beibehaltenen Wassermoleküle hängt dann von der Höhe der bei der zu Stande gekommenen Verbindung entwickelten Wärmemengen ab. Einer solchen Annahme stehen nun die derzeitig maassgebenden Lehranschauungen entgegen. Letzteren zufolge sind die einfachen Hydrate als bereits abgesättigte Verbindungen anzusehen, in welchen keine Valenzen mehr frei sind, welche noch eine Verbindung einzugehen vermöchten, also z. B.

$$Ca(OH)_2 = C{<}{}^{OH}_{OH} \quad \text{und} \quad SO_2(OH)_2 = S{<}{}^{O-OH}_{O-OH}.$$

Wenn dies auch schematisch richtig erscheinen mag, so sind eben bei dieser Darstellung die thermochemischen Werthe ausser Acht gelassen worden, welchen den hydratischen Verbindungen über ihre Sättigung hinaus verblieben und daher eigen sind. Die Verbindung $CaO + H_2O$ ist $= Ca(OH)_2 + 15540$ cal. und diejenige von $SO_3 + H_2O = SO_2(OH)_2 + 21320$ cal.

Mit der durch diese Werthe bedingten chemischen Energie streben also die beiden Körper einer Vereinigung zu.

Verfolgen wir aber dieses Beispiel für die Bildung des Gypses weiter: die Reaction von $Ca(OH)_2$, $SO_2(OH)_2$ verläuft mit einer Wärmeentwicklung von 52280 cal., und so erhält man die Verbindungswärme von

	$Ca(OH)_2$	=	15540 cal.
	$SO_2(OH)_2$	=	21320 „
	$Ca(OH)_2$, $SO_2(OH)_2$	=	52280 „
	Ca. S, O_4, $2\,H_2O$	=	89140 cal.
Hiervon abgezogen	Ca, S, O_4	=	84200 „
	bleibt		4940 cal.

als Verbindungswärme oder Wärmetönung des Gypses als das Hydrat von der Formel $CaSO_2(OH)_4$.

Wir erfahren also aus dieser Rechnung, dass das Hydrat-

wasser des Gypses, im Vergleich zu seinen hydratischen Ausgangsverbindungen, nur noch mit der Energie von 4940 cal. gebunden ist. Es ist für dieses Verhalten gleichgültig, ob man annimmt, dass das Hydrosulfat aus der Verbindung von Kalk- und Schwefelsäurehydrat oder durch Hydratisation des wasserfreien Calciumsulfats entstanden sei.

Denn auch bezüglich dieser zusammengesetzten Verbindungen, der Salze, gilt das Gleiche wie das von der Sättigung der einfachen Hydrate Gesagte: die Salze sind abgesättigte Verbindungen hinsichtlich der Ausgleichung der Valenzen ihrer Atom- oder Molekülgruppen, aber nicht hinsichtlich der Erschöpfung ihrer chemischen Energieen und damit weiter gehender chemischer Reactionsfähigkeit.

Die wasserfreien Salze als Sulfate, Haloide, Phosphate u. s. w. sind mehr oder weniger kaustische Verbindungen, von deren kaustischen Eigenschaften in der chemischen Analyse wie in Anwendung auf hüttenmännische und gewerbliche Verfahren umfangreicher Gebrauch gemacht wird.

Bei der Bildung dieser Verbindungen — ich führe dies als eine Erscheinung an, welche aus den thermochemischen Werthen zu entnehmen ist — äussert sich ein Theil der chemischen Energie als sich entwickelnde Verbindungswärme und wird als solche so zu sagen verbraucht, während ein anderer Theil der chemischen Energie in der Verbindung verbleibt; dieser bildet eine gewisse Restenergie und äussert sich als Lösungswärme, d. h. diejenige Wärme, vermöge deren die Verbindung befähigt wird, Wasser aufzunehmen und festzuhalten. Ich führe folgende Beispiele an:

	Verbindungswärme	Lösungswärme des wasserfreien Salzes,	
			von $CaSO_4$, 2 H_2O
$CaSO_4$	84200 cal.	+ 4740 cal.	— 300 cal.
			„ $MgSO_4$, 7 H_2O
$MgSO_4$	53220 „	+ 20280 „	— 3800 cal.
			„ Na_2SO_4, 10 H_2O
Na_2SO_4	124000 „	+ 480 „	— 18756 cal.

Die Werthe für das Natriumsulfat geben sofort eine Erklärung dafür, wie es kommt, dass die Bereitung des Glaubersalzes nur bei Kältetemperaturen ausgeführt werden kann, dass das Hydrat schon an der Luft bei gewöhnlicher Temperatur zu verwittern im Stande ist, und dass dem Hydrat durch andere weniger hydratisirungsfähige Salze z. B. Kochsalz das Hydratwasser entzogen werden kann.

Es wird aus dem Vorstehenden klar geworden sein, dass der entwässerte Gyps für die Verbindung mit Wasser ganz den ana-

logen Bedingungen unterliegt wie der gebrannte Kalk und dass das sogen. Abbinden des Gypses ein mit dem Abbinden des Aetzkalks, nur mit veränderter chemischer Energie, durchaus gleichartig verlaufender Vorgang ist. Aehnliches bietet sich dar für die Verbindung von Magnesiumsulfat mit Wasser zu Kieserit und dem Abbinden des Kieserits zu einer weissen gypsartigen Masse auf Hinzufügen weiterer Moleküle von Wasser.

Wir haben nun auch die Mittel, den pyrometrischen Wärmeeffect zu berechnen, welcher erforderlich ist, um die Austreibung des Wassers aus den betreffenden Hydraten zu erwirken. Wir bedienen uns der aus der mechanischen Wärmetheorie bekannten Formel: $\frac{E - E_1}{pc + p_1 c_1} = t_1 - t_2$, in welcher E und E_1 die Anzahl der in den Ausgangs- und Endstadien der Verbindungen entwickelten Wärmeeinheiten, die Producte p c die Molekularwärmen (Molekulargewicht × specif. Wärme), t_1 die End-, t_2 die Ausgangstemperatur bedeutet; für die Vergleichung der unter sich gleichartig verlaufenden Processe kommt letztere nicht in Betracht.

Für den Gyps haben wir: $E - E_1 = 89140 - 84200 = 4940$ cal., mithin

$$\frac{4940}{\underset{172 \times 0,259}{(CaSO_2(OH)_4)} + \underset{136 \times 0,1966}{(CaSO_4)}} = \frac{4940}{44,55 + 26,74} = t_1$$

$$\frac{4940}{71,29} = 69 \text{ oder rund } 70^0 = t_1.$$

In ähnlicher Weise erhalten wir für das Bittersalz:

$$MgSO_4,\ 7\,H_2O - MgSO_4 = 255310 - 231230 \text{ cal.} = 24080 \text{ cal.}$$

$$\text{daher } t_1 = \frac{24080}{\underset{246 \times 0,407}{(MgSO_4,\ 7\,H_2O)} + \underset{120 \times 0,225}{MgSO_4}} = \frac{24080}{27,00 + 100,1}$$

$$= \frac{24080}{127,1} = 189,4^0.$$

und für den Kieserit:

$$\frac{6980}{\underset{138 \times 0.264}{MgSO_4,\ H_2O} + \underset{120 \times 0.222}{MgSO_4}} = \frac{6980}{36,43 + 26,59} = 110^0.$$

Wir erkennen hieraus den wirklichen Wärmebedarf behufs der Entwässerung der Hydratverbindungen und würden diese Rech-

nungen in ausreichendstem Maasse ausführen können, wenn uns überall die Kenntniss der specif. Wärme zu Gebote stände. Da sowohl in chemischer, wie in geologischer Beziehung die jeweilige Kenntniss der Temperaturen, welche gewisse Um- und Zersetzungsvorgänge hervorrufen oder zu ihrem Gelingen bedürfen, von grösster Bedeutung ist, so geht hieraus hervor, welche Bedeutung für den wissenschaftlichen Fortschritt eine ausreichende Bestimmung der specif. Wärme hat. Es mag daran erinnert werden, dass seit den letzten zusammenhängenden Arbeiten Kopp's im Jahre 1864, also seit nahezu 30 Jahren, kein wesentlicher Fortschritt auf diesem Gebiete, soweit es die Mineralkörper anbetrifft, gemacht worden ist.

Es erübrigt noch einiges über die Bildung und Constitution der höheren Hydratisationsstufen der Salze zu sagen. Ich ziehe für diese Erörterung zum Vergleiche die Schwefelsäure und Phosphorsäure heran. Unter Verweisung auf die bereits oben angeführten Hydrate der beiden Säuren müssen wir uns fragen:

1. Wenn bei der Phosphorsäure die Herausbildung mehrerer Hydratstufen mit zunehmendem Wassergehalt die Säure befähigt, ein-, zwei- und dreibasische Salze zu bilden, weshalb ist dies nicht auch mit der Schwefelsäure der Fall? Aus welchem Grunde sollte die Schwefelsäure allein als Metasäure nur einbasische Salze zu bilden vermögen?

Und wiederum:

2. Wenn die Hydratisirung des Schwefelsäure-Anhydrids bis zur Absorption des letzten Moleküls Sauerstoff durch die Verwandlung in Hydroxyl vorschreitet, so dass die Säure $S(OH)_6$ als die eigentliche Orthosäure erscheint, warum soll die Hydratisirung des Phosphorsäure-Anhydrids Halt machen bei der Stufe des Trihydrats? Drängt sich nicht die Schlussfolgerung auf, dass die Hydratisation der Phosphorsäure gleichfalls bis zum Aufgehen des letzten Sauerstoff-Moleküls in die Hydroxylbildung verlaufen muss?

Demgemäss müsste auch ein Tetrahydrat und Penthydrat der Phosphorsäure bestehen und würde das Hydrat $P(OH)_5$ die eigentliche Orthostufe der Phosphorsäure bezeichnen.

Wenn nun derartige zwei- und dreibasische Salze der Schwefelsäure unter den festen wasserfreien Verbindungen nicht bekannt sind, so sind dieselben jedenfalls unter den hydratischen Verbindungen zu suchen oder unter den Derivaten derselben. Unsere Anschauungen sind ja hierin meist durch die gebräuchliche Formelgebung beeinflusst. Es würde sich z. B.

als zweibasisches Salz darstellen lassen
der Kieserit $MgSO_4, H_2O = H_2MgSO_5$,

als vierbasisches Salz

der Gyps $CaSO_4 . 2 H_2O = H_4CaSO_6$,

wiewohl für diese Verbindungen eine andere Auffassung ihrer Constitution Platz zu greifen hat. Dagegen stellt sich dar

als zweibasisches Hydrat

der Kupfervitriol $CuSO_4 . 5 H_2O = H_2 Cu SO(OH)_8$,

als dreibasisches Hydrat

das Glaubersalz $Na_2SO_4 . 10 H_2O = H_4Na_2 S(OH)_{12}$

$$\begin{array}{l} \quad | \\ H_2 - (OH)_2 . \end{array}$$

Aber auch unter den Mineralien finden wir mehrbasische einfache Sulfate; so den Lanarkit $Pb(PbO)SO_4$ (nach GROTH), welchem offenbar die Formel Pb_2SO_5 unterzulegen ist, und der Caledonit $= \left.\begin{array}{l} 2 PbCO_3 \\ Pb_2 SO_4 (OH)_2 \end{array}\right\}$, welche Formel in $\left.\begin{array}{l} 2 PbCO_3 \\ H_2 Pb_2 SO_6 \end{array}\right\}$ zu umschreiben ist.

Zur Phosphorsäure übergehend, so darf das Bestehen einer Tetraphosphorsäure wohl als unbestritten hingestellt werden. Wenngleich diese Säurestufe als eine für sich bestehende und durch eigene Reaction sich kennzeichnende Säure noch nicht in die Lehrbücher recipirt ist, so ist die Thatsache der Auffindung und des Nachweises derselben um so mehr zu betonen, als wir unter der Einwirkung des Genius loci Ursache haben, der Manen unseres unvergesslichen VON GRODDECK als des Entdeckers des Calciumtetraphosphats in den Thomasschlacken zu gedenken.

Dass unter den Mineralien die vierbasischen Phosphate noch nicht nachgewiesen worden, liegt eben bloss daran, dass die Formelgebung bei der Aufstellung des dreibasischen Phosphats einhält und alles darüber hinausgehende als basisches Salz darstellt. Wir haben den Olivenit und Libethenit, zwei ganz isomorph zusammengesetzte Kupfersalze der Arsen- und der Phosphorsäure:

Olivenit $= Cu_3 As_2 O_8 + Cu(OH)_2$ und

Libethenit $= Cu_3 P_2 O_8 + Cu(OH)_2$.

Es dürfte kaum ein Zweifel darüber obwalten, dass dieselben Derivate der Tetraphosphorsäure sind und deren Formeln deshalb zu schreiben sind

$$Cu_4 As_2 O_8 (OH)_2 \text{ und } Cu_4 P_2 O_8 (OH)_2 .$$

Die Salze der fünfbasischen Phosphorsäure haben wir, wie bei der mehrbasischen Schwefelsäure, unter den Hydraten aufzusuchen. Es bietet sich dar der Struvit, als dreibasisches Salz von der Formel $Am Mg PO_4 . 6 H_2O$. In der Auffassung als fünfbasisches Salz ergiebt sich die sehr angemessene Formel

$$H_2\,Am\,Mg\,P(OH)_{10},$$

indem sämmtliche Elemente entsprechend ihrer Werthigkeit mit je einem Molekül OH sich verbinden.

Das höchste hydratisirte Phosphat ist das Dinatriumphosphat, $HNa_2PO_4 + 12\,H_2O$; dasselbe geht bei mässiger Erwärmung in das niedere Hydrat $HNa_2PO_4 + 7\,H_2O$ über. Man wird zugeben, dass in dem Wasserverlust von 5 Mol. H_2O sich keinerlei Beziehung sowohl zwischen den beiden Salzen wie zwischen den festen Verbindungen zu deren Wassergehalt kundgiebt. Betrachtet man aber die Salze als Verbindungen der 5basischen Phosphorsäure, dann ergeben sich die Formeln

$$H_3\,Na_2\,PO_5,\ 11\,H_2O \text{ und } H_3\,Na_2\,PO_5,\ 6\,H_2O.$$

Es hat mithin bei der Entwässerung des höheren Hydrats jedes gewässerte Molekül der Verbindung 1 Mol. H_2O abgegeben, und es ist geworden aus dem Hydrat $H_3\,Na_2\,PO_5,\ 11\,H_2O$

$$= 2\,(H_3\,Na(OH)_4)\,P(OH)_5$$
$$\qquad\qquad |$$
$$H_3 - (OH)_3$$

Das niedere Hydrat $H_3\,Na_2\,PO_5,\ 6\,H_2O$

$$= 2\,(H_2\,Na(OH)_3)\,P(OH)_5.$$

Diese Art der Darstellung nähert sich, unter Beibehaltung der gegebenen wissenschaftlichen Grundlagen, in viel geeigneterer Weise dem wirklichen Verlaufe der Vorgänge der Wasseraufnahme und -Abgabe und damit der wahrscheinlichen molekularen Constitution der Hydrate als die bisherigen Lehrmeinungen es nachzuweisen vermocht haben.

Herr Lepsius (Darmstadt) legte sein soeben erschienenes Werk über die Geologie von Attika vor, bestehend aus einem Textbande und einem Atlas von 9 geologischen Karten im Maassstabe 1 : 25000 (Dietrich Reimer, Berlin), bearbeitet und herausgegeben mit Unterstützung der königl. preussischen Akademie der wissenschaften zu Berlin. Derselbe besprach kurz den geologischen Bau von Attika und die dort auftretenden Schichtensysteme. Die Glimmerschiefer und Marmore des Grundgebirges werden discordant überlagert von den Kreidestufen und von tertiären Ablagerungen.

Ausführlicher wurde die Metamorphose der Schichten des Grundgebirges und der cretaceischen Gesteine in Attika besprochen. Die wesentliche Veranlassung zu dem nun vollendeten Werke bot die Möglichkeit, auf Grund der vom deutschen Generalstabe aufgenommenen Karten von Attika im Maassstabe 1 : 25000 mit Höhenkurven eine geologische Specialaufnahme zu

unternehmen, welche etwa einen innigen Zusammenhang zwischen den unveränderten und den metamorphen Sedimenten nachweisen könnte; das Werk trägt daher noch den besonderen Titel: „Ein Beitrag zur Lehre vom Metamorphismus der Gesteine". Die zahlreichen Vorarbeiten, insbesondere die werthvollen Untersuchungen der österreichischen Geologen machten es wahrscheinlich, dass ein solcher Zusammenhang bestände; die Schwierigkeit, denselben exact nachzuweisen, wurde jetzt wesentlich erleichtert durch die vorzüglichen Karten in 1 : 25000, während die Geologen sich bisher mit der alten französischen Uebersichtskarte im Maassstabe 1 : 200 000 begnügen mussten.

Die Methode der Untersuchung war nun diejenige, erstens Schritt für Schritt in den Bergen von Attika den allmählichen Uebergang der unveränderten, durch die weniger oder mehr krystallin gewordenen in die ganz krystallinen Sedimente überall zu verfolgen und auf der Karte aufzutragen; sodann zweitens denselben Uebergang durch die mikroskopische Untersuchung in unzweifelhafter Weise nachzuweisen.

Sowohl für die Glimmerschiefer und für die mächtigen Marmormassen des Grundgebirges vom Pentelikon, Hymettos, Laurion, als für die zum Theil in Chloritschiefer und in Marmor umgewandelten Kreideschiefer und Kreidekalksteine im südlichen Attika hat diese Methode zu interessanten Resultaten geführt; es liegen die vollständigen Reihen von den klastischen bis zu den holokrystallinen Gesteinen aus den verschiedenen Gebirgen und Bergen von Attika vor.

Auch wurden zahlreiche Gesteine mikroskopisch untersucht, die der Verfasser im Peloponnes, in Thessalien, auf den Inseln der Cycladen und an der Westküste von Kleinasien gesammelt hatte. Wegen der analogen Verhältnisse wurden endlich auch die Marmore und Glimmerschiefer aus den Apuanischen Alpen bei Carrara in Toskana in den Kreis der Untersuchungen gezogen.

In dem letzten Kapitel hat der Verfasser seine aus der geologischen Untersuchung von Attika gewonnenen Anschauungen über das Wesen der Metamorphose der Gesteine dargelegt. Der Umkrystallisirung der Mineraltheile in den Gesteinen muss eine Auflösung der vorhandenen Moleküle vorausgehen; eine solche Auflösung könnte geschehen: 1. durch Druckschmelze, 2. durch Druckverflüssigung auf mechanischem Wege, 3. durch eine wässerige Lösung auf chemischem Wege bei Gegenwart von Druck und Wärme. Der Vortragende glaubt, dass nur die dritte Möglichkeit alle Thatsachen, die bei den Vorgängen der Metamorphose der Gesteine beobachtet wurden, zu erklären im Stande ist; insbesondere glaubt derselbe, dass die Kraft des mechanischen Druckes

allein nicht im Stande ist, krystalline Gesteine entstehen zu lassen; seiner Ansicht nach ist diese Wirkung des mechanischen Gebirgsdruckes bei der krystallinen Umwandlung sowohl von Sedimenten als von Eruptivgesteinen bedeutend überschätzt worden. Diejenigen, welche zu Gunsten einer solchen Druckwirkung die Spring'schen Versuche anführen, wissen in der Regel gar nicht, wie gering die Resultate dieser Versuche gewesen sind.

Endlich erwähnt der Vortragende, dass er bei seinen Untersuchungen über die Metamorphose der Gesteine gefunden habe, dass bei jeder Umkrystallisirung von Mineralien in den Gesteinen das Gesetz zu herrschen scheint, dass die Molekularvolumina der neu entstehenden Mineralien stets kleiner sind als die Molekularvolumina derjenigen Mineralien, aus denen sie entstanden.

In der sich anschliessenden Discussion führte Herr Kosmann (Charlottenburg) das Folgende aus:

Die eben gehörten Ansichten des Herrn Vortragenden scheinen mir in mehreren Theilen einer Ergänzung und Richtigstellung zu bedürfen. Demselben darf darin beigepflichtet werden, dass in dem Metamorphismus der Gesteine der Druck nicht allein eine Wirkung ausgeübt haben kann, und ich möchte darauf hinweisen, dass die Spring'schen Versuche nur mit Vorsicht herangezogen werden dürfen. Für die Erzeugung von Magneteisen aus Eisenglanz durch Druckwirkung würden derartige Versuch ohne Ergebniss bleiben. Das Magneteisen ist nämlich im Vergleich zum Eisenglanz eine endotherme Verbindung, d h. um aus Eisenoxyd Eisenoxyduloxyd zu bilden, muss Wärme in die letztere Verbindung eintreten, denn es findet eine theilweise Reduction des Eisenoxyds statt. Wenn Sie nun einen Körper einer heftigen Druckwirkung aussetzen, so wird zwar Wärme erzeugt, aber diese tritt aus dem gedrückten Körper aus, denn er unterliegt ja einer Verdichtung; also kann nicht Wärme in ihn eintreten. Dass das Magneteisen eine endotherme Verbindung ist und Wärme aufgenommen hat, zeigt sich auch durch die Volumenvermehrung, denn das Magneteisen hat eine geringere Dichte als das krystallisirte Eisenoxyd. Wie soll nun dem zu erzeugenden Körper eine Volumenvergrösserung, eine Auflockerung beigebracht werden, wenn er unter immensem Drucke steht? Man muss sich also doch von vornherein sagen, dass ein Versuch wie der Spring'sche nur mit einem negativen Ergebniss enden kann und hat daher dieses Experiment nicht den geringsten wissenschaftlichen Werth in Hinsicht auf den beabsichtigten Zweck.

Nun stehen allerdings für die Hervorrufung der metamorphischen Gesteinsveränderung die Factoren Druck, Wärme, Lösung in gewisser gemeinsamer Thätigkeit, aber doch in einer wesent-

lich gegen die Meinung des Herrn LEPSIUS modificirten Weise, und zwar stehen sie in Wechselwirkung. Allerdings tritt eine Art von Lösung ein, aber nicht eine solche, welche bis zur Verflüssigung der Verbindung führt; sondern das Gestein nimmt aus der Atmosphäre oder aus Niederschlägen, welche es durchdringen, Feuchtigkeit auf und fügt dieselbe seiner Constitution ein; es verwandelt die Feuchtigkeit in Hydratwasser und diese Hydratbildung ist mit Wärmeentwicklung entbunden, welche ihrerseits wieder Druck erzeugt. Die Umwandlung des Gesteins, welche bei längerer Einwirkung der Hydratbildung gar nicht ohne eine molekulare Umlagerung der Substanz denkbar ist und in der Folge auch zur Neubildung von Krystallen führt, erzeugt sich also ihren Druck selber, unter welchen nunmehr einzelne Schichten und ganze Schichtensysteme gerathen. Dass solche Krystallbildungen besondere Herde der Wärmeentwicklung sind, das ist sehr zutreffender Weise an den Dünnschliffen beobachtet worden, und es zeigt sich dies eben auch darin, dass die einen krystallisirten Kern umlagernden Moleküle sich auf denselben hingerichtet in Bewegung erweisen. Sie liefern einen bedeutsamen Beweis für die Bethätigung des BERTHELOT'schen Gesetzes, dass die Moleküle sich stets in derjenigen Richtung bewegen, in welcher die meiste Wärme entwickelt wird.

Dies ist der sinngemässe Zusammenhang in der gegenseitigen Wirkung der 3 Factoren Druck, Wärme, Lösung, welchen ich hier nur andeuten kann Aber das möchte ich ganz allgemein bemerken, dass es Niemand gelingen wird, in der ganzen Forschung auf dem Gebiete des Gesteins - Metamorphismus irgend einen Schritt mit Sicherheit und Erfolg vorwärts zu thun, wenn er sich vorher nicht mit den Gesetzen der Thermochemie und der mechanischen Wärmetheorie gründlich bekannt macht, deren Kenntniss hier gerade so unerlässlich ist, als wenn er sich in einem Kapitel der Hüttenkunde oder Maschinenkunde bewegt.

Ausserdem nahmen in dieser Frage noch die Herren LINK (Strassburg), BRAUNS (Marburg), STELZNER (Freiburg) und VOGT (Christiania) das Wort.

Die Verhandlungen wurden hierauf auf Vorschlag des Herrn HAUCHECORNE vertagt und Herrn VON STROMBECK wird der Dank für die Leitung der Geschäfte durch Erheben der Anwesenden von den Sitzen ausgesprochen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

v. STROMBECK. KEILHACK. W. MÜLLER. BODLÄNDER.

Während dieser und der folgenden Sitzungen gelangten an die Mitglieder zur Vertheilung:

1. Ein mit den Bildern von Beyrich und den verstorbenen drei Harzgeologen F. A. Römer, A. v. Groddeck und K. A. Lossen geschmücktes Widmungsblatt.
2. Eine geologische Uebersichtskarte der Umgegend von Goslar und Clausthal im Maassstabe 1 : 100000.
3. Dazu als Erläuterung: F. Klockmann, Uebersicht über die Geologie des nordwestlichen Oberharzes, siehe Aufsatz pag. 253.
4. M. Koch, Geognostische Karte des Oberharzer Diabaszuges i. M. 1 : 25000.
5. A. Halfar und M. Koch, Geologische Karte des Okerthales von Romkerhalle bis Oker i. M. 1 : 25000.
6. Führer durch die Stadt Goslar und Umgegend.

Von Herrn Oberforstrath i. P. E. Braun zu Darmstadt war ausserdem eine Brochüre: „Die Humussäure in ihrer Beziehung zur Entstehung der festen fossilen Brennstoffe und zur Waldvegetation“ in einer grösseren Anzahl von Exemplaren zur Vertheilung eingeschickt worden.

Im Sitzungssaal waren während der Dauer der Versammlung ausser den schon oben erwähnten Karten zur Demonstration der Entwicklung der geologischen Kartographie des Harzes ausgestellt:

1. Ein Modell des Rammelsberger Erzlagers (ausgestellt von der Bergakademie zu Clausthal).
2. Ein geologisch colorirtes Modell des Harzes i. M. 1 : 100000 (angefertigt von Dr. Busz in Bonn, verlegt von Krantz).
3. Eine Reihe seltener und ausgezeichneter Versteinerungen aus der Umgebung Goslars (ausgestellt von Lehrer Reitemeyer in Goslar).

Am Nachmittag fand unter sachkundiger Führung eine Besichtigung der historischen Sehenswürdigkeiten der Stadt Goslar statt, woran sich der Spaziergang nach dem Steinberg anschloss. Auf diesem durch eine Fernsicht ausgezeichneten Aussichtspunkt wurde die Gesellschaft durch einige sinnige Veranstaltungen, die von den Herren Oberförster Reuss und Maler Weinack veranlasst waren, überrascht.

Protokoll der Sitzung vom 15. August 1893.

Vorsitzender: Herr Hauchecorne.

Das Protokoll der vorigen Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft sind als neue Mitglieder beigetreten:

Herr Carlos Sundheim, Bergakademiker aus Huelva, z. Z. in Clausthal,

Herr E. Liebheim, Bergakademiker aus Potsdam, z. Z. in Clausthal,

beide vorgeschlagen durch die Herren Langsdorff, Just und Klockmann;

Herr Dr. Kaufholz, Gymnasiallehrer in Goslar,

vorgeschlagen durch die Herren v. Kœnen, Klockmann und Keilhack.

Auf Vorschlag des Vorsitzenden wird als Ort der nächstjährigen Versammlung Coburg gewählt und zum Geschäftsführer daselbst Herr Loretz ernannt.

Die Herren Lepsius und von Koenen sprechen bezüglich der Anzeigen der Jahresversammlungen den Wunsch aus, dass dieselben möglichst frühzeitig versandt, zur Anmeldung von Vorträgen darin aufgefordert und diese letzteren selbst 8 bis 14 Tage vor Beginn der Versammlung bekannt gegeben werden möchten.

Die Rechnungsrevisoren beantragen, dem Schatzmeister Entlastung zu ertheilen. Dies geschieht mit dem Ausdruck des Dankes der Gesellschaft für die gehabte Mühewaltung.

Herr P. Oppenheim (Berlin) hat folgenden Antrag gestellt:

> Die allgemeine Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Goslar wolle nach Prüfung der einschlägigen Verhältnisse und der beiliegenden Kostenanschläge [1]) beschliessen:
>
> der Buchhändlerfirma R. Friedländer u. Sohn in Berlin ist für die Herausgabe eines von Dr. Paul Oppenheim in Berlin verfassten, Beträge zur Kenntniss des Vicentiner Tertiär betitelten Manuscriptes eine Sub-

[1]) Die Kostenanschläge gelangen hier nicht zum Abdruck, da sie durch die Ablehnung des Antrages belanglos geworden sind.

vention von eintausend Mark aus den Mitteln der Gesellschaft zu bewilligen.

Ruhrort a. Rh., den 30. Juli 1893.

Dr. PAUL OPPENHEIM.

Nach einer längeren Debatte, an welcher sich die Herren HAUCHECORNE, WICHMANN, VON KOENEN, VAN WERVEKE, BERENDT, BEYSCHLAG, SCHEIBE und der Antragsteller betheiligten, lehnt die Versammlung den Antrag OPPENHEIM ab.

Es folgt die definitive Beschlussfassung des in der Strassburger Versammlung angenommenen Antrages OPPENHEIM - KOSSMANN, das Protokoll der Sitzungen der allgemeinen Versammlungen durch dieselben bestätigen zu lassen mit der Einschränkung, dass diese Verlesung nur auf Antrag stattzufinden habe.

Nach längerer Debatte, an der sich ausser den Antragstellern die Herren BEYSCHLAG, WICHMANN, SCHEIBE, VON KOENEN und der Vorsitzende betheiligten, wird der Strassburger Beschluss bestätigt.

Der Berliner Vorstand beantragt im ersten Absatz des § 9 der Statuten die beiden letzten Reihen zu streichen, sodass derselbe lautet:

§ 9. Jedes Mitglied zahlt einen jährlichen Beitrag von 20 Mk.

Der Aenderungsvorschlag wird von der Majorität der in der Versammlung anwesenden Mitglieder unterstützt und wird in Coburg zur Beschlussnahme unterbreitet werden.

Herr KLOCKMANN erläuterte als Vorbereitung für die morgige Excursion den geologischen Bau des Rammelsberges.

Herr BERENDT (Berlin) besprach den Verlauf und die Art der von ihm s. Z. als die südliche grosse baltische Endmoräne[1]) bezeichneten Geschiebepackungen innerhalb 16 aus der Uckermark in geologischen Farben vorgelegter Messtischblätter. Das Gesammtbild der letzteren, welche z. Th. schon im Auflagedruck, z. Th. noch im Probedruck oder sogar noch in handschriftlichen Originalen vorliegen, setzt sich zusammen aus Aufnahmen der Herren WAHNSCHAFFE (4 Blatt), SCHRÖDER (4 Bl.) und BERENDT (8 Bl.). Es zeigt den Verlauf der genannten Endmoräne von der mecklenburgischen Grenze unweit Feldberg über Boitzenburg, Joachimsthal, Kloster Chorin bis Oderberg.

Nach einer Schilderung der verschiedenen, noch jetzt als Seenketten, Wasserläufe oder Wiesenschlängen erhaltenen Schmelz-

---

[1]) Jahrb. d. kgl. pr. geol. Landesanstalt für 1887, p. 301—310 und 363—371, sowie ebenda für 1888, p. 110—122.

wasserabflüsse, welche theils als breite Flüsse durch, mehr oder weniger grosse Gletscherthore bildende Unterbrechungen des Endmoränenkammes, theils als Wasserfälle von der Höhe, oder als Gletscherbäche vom Fusse desselben sich ergossen, fährt der Vortragende fort:

Als ich im Jahre 1880 im Anschluss an den Geologentag in Berlin die Ehre hatte, einen grossen Theil der Mitglieder unserer Gesellschaft zum ersten Male auf die Höhe der Endmoräne bei Liepe und Oderberg zu führen, da begegnete meine hohe Meinung von der grossen Bedeutung der Endmoräne für das Gesammtbild der nordeuropäischen Vereisung noch vielfach ungläubigen Mienen.

Nicht viel besser war es, als ich im Jahre 1886 nach einer gemeinschaftlichen Bereisung und Altersfeststellung mit dem Collegen Wahnschaffe einen Theil des heute hier zu übersehenden Gebietes in seiner Specialaufnahme vorlegen und auf die selten schön ausgeprägten Formen der breiten flachen Stauseen hinter und der schmalen tiefen Abflussseen vor dem Kamme der Endmoräne aufmerksam machen konnte.

Erst als noch einige Jahre später der College Keilhack ähnliche grossartige Erscheinungen auch aus der Bublitzer Gegend nördlich Neu-Stettin in den Specialaufnahmen vorlegen und durch Hinterpommern hin nachweisen konnte, begann die Aufmerksamkeit reger zu werden.

Jetzt endlich mit diesem Jahre ist zu meiner grossen Freude das Interesse und das Verständniss für die Bedeutung unserer Endmoränenzüge, und insbesondere der südlichen oder grossen baltischen Endmoräne ein lebendiges und allgemeines geworden, so dass gegenwärtig der College Gottsche damit beschäftigt ist, dieser grossartigsten Marke der Vereisung von der Grenze Jütlands an bis nach Mecklenburg hinein zu folgen.

Ich selbst habe bei Gelegenheit eines amtlichen Besuches des Nordostseekanals mich durch skizzenhafte, aber durch Dr. Gottsche, dem ich sie zusandte, an Ort und Stelle als richtig befundene Aufnahme eines etwas über eine deutsche Meile langen Stückes der Endmoräne unweit Rendsburg (Blatt Rendsburg, Kropp, Owschlag und Hütten liegen vor) von der im Grossen und Ganzen völlig gleichen Beschaffenheit des holsteinschen Theiles der Endmoräne überzeugt.

Ebenso hat der College Eug. Geinitz bereits begonnen, innerhalb der von ihm nach dem Vorgange Boll's seither schon ausführlich beschriebenen breiten Geschiebestreifen den eigentlichen Kamm der Endmoräne zu verfolgen, und stellt uns eine Darstellung dieser Verhältnisse für Mecklenburg in seiner jüngsten,

über die Wallberge dortiger Gegend handelnden diesjährigen Mittheilung in nahe Aussicht.

So ist ferner seitens der Direction der preussischen geologischen Landesanstalt in diesem Jahre dem Collegen KEILHACK und mir der ehrenvolle, zur Zeit noch nicht zur Ausführung gekommene Auftrag geworden, den Zusammenhang oder sonstigen Verlauf der von mir schon vor Jahren aus der Gegend von Drossen, Zielenzig, Schwiebus und Bomst (Bl. Zielenzig und Meseritz, sowie Bl. Züllichau im Maassstabe 1 : 100000 liegen vor), sowie andererseits aus der Gegend von Poln. Lissa (Messtischbl. Lissa liegt vor) nachgewiesenen Endmoränenstücke klarzustellen.

Aber auch über die russische Grenze hinaus ist inzwischen die Fortsetzung der grossen baltischen Endmoräne bekannt geworden. Unser Lemberger College SIEMIRADZKI schrieb mir schon im Jahre 1889[1]):

Lemberg, den 2. April 1889.

„Die höchst interessanten Beobachtungen über die diluviale Endmoräne in der Uckermark, welche Sie mir gütigst zugesandt haben, veranlasst mich, Ihnen über den Verlauf derselben Moräne im westlichen Polen ein paar Zeilen zu schreiben.

An der Eisenbahnstation der Warschau - Wiener Bahn Gorzkowice sind schon längst Geröllhügel bekannt, welche den ganzen Bedarf der Linie an Grand versorgen. Als ich im Laufe des vergangenen Sommers die Gegend betreffs Aufnahme einer geologischen Karte bereiste, wurde ich durch den regelmässigen Verlauf dieser Hügel überrascht. Die Idee von einer Endmoräne ist mir jedoch damals nicht über den Sinn gekommen. Es sind Hügelstreifen von unregelmässig krummliniger Gestalt, welche die höchsten Punkte der Gegend bilden, und in Westnordwest - Richtung sich bis in die Gegend von Kalisch verfolgen lassen. Die gewöhnliche Breite dieser Grandrücken beträgt 500 bis 1000 Meter. Am besten sind dieselben in der Gegend zwischen Gorzkowice und Pajenczno parallel dem rechten Warthe-Ufer, $1^1/_2$ Meile von derselben, entwickelt, wie auf dem beigefügten Kärtchen zu ersehen ist. Auffallend ist es, dass die Grandrücken nicht die Grenze des oberen Geschiebelehmes bilden, sondern über demselben angehäuft sind. Sie bilden ebenfalls durch ihre Anhäufung im

---

[1]) Der der Kürze der Zeit halber in der Sitzung nicht zur Verlesung gebrachte Brief erfolgt hier nebst zugehörigem Kärtchen in wörtlichem Auszuge.



ältesten Weichselthal an den Quellen des Widawka-Flusses die Wasserscheide zwischen der Warthe und der Pilica.

Im Gouvernement Kalisch, woselbst die postglaciale Erosion in einem grossartigen Maassstabe wirkte, sind Geröllhügel nur an einzelnen Punkten erhalten geblieben und krönen stets die höchsten Punkte der Gegend, vom unteren Geschiebemergel durch geschichtete interglaciale Sande und zum Theil auch Spuren des oberen Geschiebelehms getrennt.

Es sind derartige Grandhügel unter andern an folgenden Orten des Gouvernements Kalisch zu sehen:

1. Am linken Warthe-Ufer östlich von Wielun beim Dorfe Drobniec.

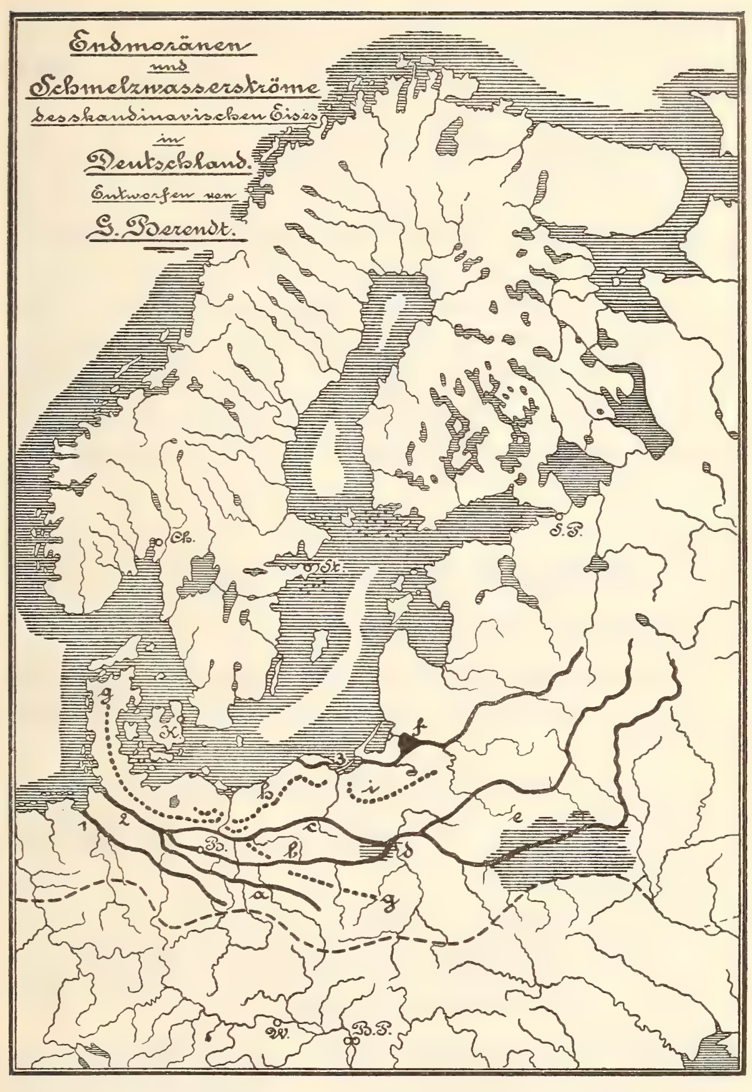
2. Am rechten Warthe - Ufer auf dem Gute Strobin und Konopnica.
3. Bei Pyszkow westlich von Bucznin im Kreise Sieradz.
4. Beim Dorfe Chajow, am Wege von Zloczow nach Kalisch.
5. Zwischen den Dörfern Gruszczyce und Jesionna südlich von Blaczki.
6. Bei Chelmce südlich von Kalisch.
7. Beim Städtchen Warta am linken Warthe-Ufer.“

Siemiradzki hat somit den weiteren Verlauf der von der jütischen Grenze bis in die Gegend von Lissa geradlinig gemessen allein schon fast 100 deutsche Meilen langen Linie der Endmoräne durch den Nachweis aus der Gegend südlich Kalicz bis Radomsk, also bis in das die Wasserscheide zwischen Oder und Weichsel bildende Quellgebiet der Wartha und Pilika, um neue fast 20 Meilen oder zu einer Gesammtlänge von mehr als 120 deutschen Meilen oder 900 Kilometern vervollständigt.

Ein Blick auf die Karte von Europa lässt uns nunmehr die Fortsetzung des grossen flachen Bogens (g in der nebenstehenden Kartenskizze) durch das südliche Russland bereits ahnen; und wir erkennen, dass gerade die fortgesetzte Aufsuchung der Endmoränenzüge uns in den Stand setzen wird — besser als es die mühsame und oft sehr zweifelhafte Bestimmung der Transportrichtungen der Geschiebe vermag — das einstige Vorschreiten und allmähliche Zurückweichen der grossartigen Eiskalotte innerhalb Nordeuropas nachzuweisen und sogar graphisch darzustellen.

Schon jetzt sind wir im Stande, ein späteres gewaltiges Zurückschwanken des Eisrandes — das letzte auf deutschem Boden — aus der Gegend von Oderberg über Mohrin nach Soldin nachzuweisen (Messtischblatt Zehden liegt vor). Von hier haben die Keilhack'schen Untersuchungen den Eisrand dieses Stadiums durch ganz Hinterpommern bereits gezeigt (h in der Karte); während jenseits der Unterbrechung durch das grosse Weichselthor des von mir schon immer als einst von Norden in das grosse diluviale Hauptthal sich ergiessend gedachten Schmelzwasserstromes die weitere Fortsetzung auf der Höhe der ostpreussischen Seenplatte (i in der Karte) durch Masuren hin nach Russland hinein noch der Beobachtung und Festlegung harrt.

Herr Gottsche (Hamburg) sprach über die Endmoräne in Schleswig-Holstein.



1. Westdeutscher Urstrom.
2. Norddeutscher Urstrom.
   a. Baruther
   b. Warschau-Berliner } Hauptthal.
   c. Thorn-Eberswalder
3. Ostdeutscher Urstrom.

---- Südl. Grenze der Eiswirkung.

d Warschauer Seebecken.
e Rokitno-Sümpfe.
f Jura-Seebecken.
.... Endmoränenkamm.
g Gr. südliche baltische
h Hinterpommersche } Endmoräne.
i Proj. ostpreussische

Herr STELZNER (Freiberg i. S.) sprach über einige neue bolivianische Zinn- und Germarium-haltige Erze, Franckeit und Kylindrit, unter Vorlegung derselben (vergl. STELZNER u. FRENZEL, N. Jahrb., 1893, II, p. 114 u. 125).

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

HAUCHECORNE. KEILHACK. W. MÜLLER. BRODLÄNDER.

Auf die Sitzung folgte unmittelbar eine Excursion in den Jura und die Kreide des Peters- und Sudmerberges bei Goslar, nach welcher sich die Theilnehmer zu einem Festmahl im Hôtel Hannover wieder zusammenfanden. Am nächsten Morgen wurde seitens der Gesellschaft eine gemeinsame Befahrung des Rammelsberges veranstaltet. Am Nachmittag fand die dritte Sitzung statt.

Protokoll der Sitzung vom 16. August 1893.

Vorsitzender: Herr VON KOENEN.

Das Protokoll der vorigen Sitzung wurde verlesen und nach Vornahme einer von Herrn OPPENHEIM vorgeschlagenen Aenderung genehmigt.

Der Vorsitzende verlas eine telegraphische Begrüssung der Versammlung durch den österreichischen Bergmannstag in Klagenfurt, die als Antwort auf eine am Tage zuvor abgesandte Depesche eingegangen war.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr O. SCHRADER, Generaldirector a. D. in Goslar, vorgeschlagen durch die Herren VON STROMBECK, BERENDT und KLOCKMANN.

Herr M. KOCH (Berlin) erläuterte die den Mitgliedern der Versammlung von der königl. preuss. geolog. Landesanstalt überreichte Excursionskarte des Oberharzer Diabaszuges und legte gleichzeitig ein Profil der Grauwackenmulde der Söse vor. Ueber die sehr verwickelten, durch Faltenverwerfungen und Querzerreissungen gestörten Lagerungsverhältnisse des Diabaszuges, welche erst in jüngster Zeit durch den Nachweis von Oberdevon

völlige Klarlegung gefunden haben, wird demnächst im Jahrbuch der geolog. Landesanstalt eine ausführliche Mittheilung gegeben werden.

Herr LANGSDORFF (Clausthal) machte darauf aufmerksam, dass seine im Jahre 1884 erschienene Karte mit der vorgelegten in den Hauptspalten, z. B. den als Kuckholzklipper, oberer, mittlerer und unterer Lehrbacher Gang und Lerbacher Hüttengang bezeichneten nahezu übereinstimmen, und dass die weitere Untersuchung auch die Fortsetzung der im Diabaszug vorgefundenen Spalten beider seits von demselben ergeben werde.

Herr KEILHACK (Berlin) theilte Beobachtungen an Wanderdünen in Hinterpommern mit.

Herr WICHMANN (Utrecht) sprach über den Ausbruch des Gunung Awu am 7. Juni 1892.

Auf der meridionalen Spalte, welche die Südspitze von Mindanao mit dem nordöstlichen Ausläufer von Celebes verbindet, erheben sich in grösserer Anzahl eine Reihe von Inseln, die zumeist vulkanischen Ursprungs sind. Die grösste unter ihnen, die Insel Sangi, trägt in ihrem nordwestlichen Theile den etwa 1500 m hohen G. Awu[1], dessen Gipfel unter 3° 39′ nördl. Br. und 125° 24½′ östl. L. v. Greenw. liegt. Beglaubigte Nachrichten liegen über die folgenden Ausbrüche desselben vor:

3—4. Januar 1641,
10—16. December 1711,
6—8. August 1812,
2. März 1856,
7. Juni 1892,

doch ist die Zahl selbst der in historischer Zeit stattgehabten Eruptionen nachweisbar eine grössere. Die vorjährige kennzeichnet sich nun als ein heftiger Aschen- und Bimssteinausbruch, der ausgedehnte Schlammströme in seinem Gefolge hatte. Ohne jegliche Vorboten trat derselbe am Nachmittage des 7. Juni um 6 Uhr 10 Min. ein und äusserte sich zunächst in dem Aufsteigen einer gewaltigen, von Gewittererscheinungen begleiteten Rauchsäule, ohne jedoch auf der Insel selbst bemerkbare Erderschütterungen hervorzurufen. Der anfängliche, durch Aschenbeimengungen schlammige Gewitterregen ging alsbald in einen Aschen- und Bimssteinregen über. Des Abends gegen 9 Uhr hatte die Eruption den Höhepunkt ihrer Gewalt erreicht. Von da ab begann das

[1]) Zu Deutsch: Aschenberg.

Fallen von Bimssteinbrocken nachzulassen, und nach Mitternacht verminderte sich auch der Aschenfall. Eine grosse Anzahl von Hütten brach unter der Last der Auswurfsmassen zusammen.

Bald nach dem erfolgten Ausbruche ergossen sich siedend heisse, dabei schwefelige Säure und Schwefelwasserstoff aushauchende Schlammströme vom Krater durch die in den Bergkörper eingeschnittenen Furchen. Die Mehrzahl der um's Leben Gekommenen fand ihren Tod durch die Auswurfsmassen, ein anderer kleinerer Theil erstickte in Folge der eingeathmeten Schwefelverbindungen und endlich erlag eine Reihe von Personen den von Brandwunden herrührenden Verletzungen. Im Ganzen haben 1532 Menschen, d. i. mehr als 2 pCt. der Bevölkerung, ihr Leben eingebüsst. Die 3 Eruptionen dieses Jahrhunderts haben zusammen 5301 Opfer gefordert.

Die Bildung der Schlammströme, die sich theilweise sogar bis in's Meer hinein wälzten und vielfach irrigerweise für echte Lavaströme gehalten wurden, lässt sich nur durch die gleichzeitig mit dem Ausbruche erfolgte Entleerung des Kraterbeckens erklären. Als Carlos Cuarteron im Jahre 1848 den G. Awu bestieg, besass der Krater einen Durchmesser von 300 m. Sein Becken füllte ein grosser See aus. Seitdem ist der Berg bis vor Kurzem nicht wieder bestiegen worden und daher nichts Genaueres über die in Folge der Eruption von 1856 hervorgerufenen Veränderungen des Kraters bekannt. Im März dieses Jahres hat wieder eine Besteigung durch L. Hoeke stattgefunden. Derselbe schätzt die gegenwärtige Tiefe des Kraters auf 50 m, während Cuarteron s. Z. eine solche von 200 m beobachtete. Der Kraterboden besitzt augenblicklich nur einen Flächeninhalt von 200 qm und stellt eine von steilen, an einer Stelle durchbrochenen Wänden begrenzte, ebene Fläche dar. Auf dem Boden bemerkt man nur einige Solfataren und kleine Schlammsprudel, sowie eine kleine, nur 10 qm Oberfläche besitzende Pfütze. Die in dieser vorhandenen geringfügigen Wassermengen haben sich augenscheinlich erst während des seit der letzten Eruption verflossenen Zeitraumes angesammelt. Feststehen dürfte somit, dass im verflossenen Jahre der gesammte Inhalt des Kraterbeckens herausgeschleudert worden ist. Die Eingeborenen geben an, dass den Eruptionen eine beträchtliche Erhöhung der Temperatur des im Krater befindlichen Wassers vorhergeht. Hierdurch lässt sich auch, zumal wenn man die an sich heissen Auswurfsmassen mit in Betracht zieht, die hohe Temperatur der Schlammsteine erklären. Die letztgenannten haben theilweise noch Anfang dieses Jahres Schwefelwasserstoff ausgehaucht und bei einigen fand sogar noch ein Fliessen statt.

Der Freundlichkeit des Missionärs Herrn E. STELLER verdankt der Vortragende eine grössere Quantität des Materiales eines solchen Schlammstromes. Dasselbe bestand zu etwa gleichen Theilen aus einem Gemenge von vulkanischer Asche und Bimssteinstücken, dem noch einzelne Fragmente von compacten Augit- und Hornblende-Andesiten sich zugesellen. Die letzteren entstammen augenscheinlich den lose an den Abhängen umherliegenden Massen, die durch die Gewalt des Stromes mitgeschleppt worden waren. Einzelne Handstücke tragen überdies noch deutliche Spuren von Abrollung zur Schau. Ihrem petrographischen Charakter zufolge gehören die gesammten Bimssteine und Aschen glasreichen Augit-Andesiten, die accessorischen Hypersthen enthalten, an. Nach ihrer Festwerdung werden die Schlammströme hinsichtlich ihrer äusseren Beschaffenheit eine grosse Aehnlichkeit mit dem bekannten Trass aus dem Brohlthale besitzen, den bereits STEININGER als das Product des Schlammausbruches eines Vulkans bezeichnete.

Die durch den jüngsten Ausbruch des G. Awu veranlasste Erschütterung hat sich über ein ausgedehntes Gebiet im östlichen Theile des Indischen Archipels geltend gemacht. So lange jedoch die officiellen Berichte nicht vollständig vorliegen, erscheint es unmöglich, ein auch nur einigermaassen zutreffendes Bild von der Art der Fortpflanzung, der Verbreitung und Intensität des Erdbebens zu entwerfen. Anscheinend werden in dieser Beziehung grosse Unregelmässigkeiten zu Tage treten. Während z. B. in dem 1200 km von Sangi entfernten Makassar der Erdstoss bereits nach Ablauf von kaum 1½ Stunden (?) verspürt wurde, trat derselbe an der 1430 km entfernt liegenden Nordküste von Flores erst des Nachts um 2 Uhr ein und zwar mit einer Wucht, die an einigen Stellen die Bildung von Spalten im Boden, sowie das Einstürzen von Hütten verursachte. Auch die bisherigen Angaben über die durch die Eruption erzeugte Fluthwelle sind unzureichend, doch mag erwähnt werden, dass in Bima auf Sumbawa, wo das Erdbeben des Nachts um 2 Uhr 5 Minuten eintrat, die Fluthwelle erst 3 Stunden später bemerkt wurde.

Die in der Nachbarschaft des G. Awu liegenden erloschenen Vulkane sind durch den Ausbruch in ihrer Ruhe nicht gestört worden, aber auch an dem Gunung Api auf der Insel Siau konnte keinerlei Aenderung hinsichtlich seiner bisherigen Solfataren-Thätigkeit beobachtet werden. Ebensowenig konnte an den zahlreichen Kegeln auf der NO-Spitze von Celebes ein Wiedererwachen der vulkanischen Thätigkeit verspürt werden, es sei denn, dass man die schwachen, erneuten Lebenszeichen des G. Lokon, der seit dem März dieses Jahres raucht, mit dem

G. Awu in Verbindung bringen will. Auffallend dagegen ist es, dass Flores nicht allein von einer stärkeren Erderschütterung betroffen wurde, sondern auch der auf dieser Insel befindliche G. Egong Beweise einer erhöhten Thätigkeit lieferte, die sich sogar in einem kleinen Aschenausbruch äusserte.

Ausser vom G. Awu auf Sangi sind noch Eruptionen des G. Api auf Siau (Sijau), sowie der Inselvulkane Ruwang und Banuabuaja (Banua wahe?) bekannt.

Man hat die auf dieser Bruchspalte — die man die Sangi-Spalte nennen kann — aufsetzenden Vulkane vielfach mit denen der Molukken-Spalte in Verbindung gebracht, doch liegen sie viel zu sehr von einander entfernt, um einer und derselben Spalte angehören zu können. Vielmehr hat man sie zwei getrennten zuzuweisen, die in der Fortsetzung der beiden bereits von Centeno auf Mindanao erkannten Vulkanzüge auftreten. Die Sangi-Spalte nimmt vom G. Butulan an der Südspitze von Mindanao ihren Ausgang, geht über die Sangi-Inseln, um sich auf Celebes weiter fortzusetzen. Die Vulkane der Molukken lassen sich dagegen, allerdings mit grösseren Unterbrechungen, vom Cap San Augustin ab verfolgen.

Herr A. von Strombeck (Braunschweig) sprach unter Vorlage von Versteinerungen über den Gault, der kürzlich am Zeltberg bei Lüneburg aufgeschlossen sein sollte. (Vergl. den Aufsatz pag. 489.)

Herr Lepsius (Darmstadt) theilte mit, dass die Landesgeologen Dr. Chelius und Dr. Klemm bei ihren Aufnahmen in diesem Sommer nunmehr auch im Odenwalde und Spessart an zahlreichen Punkten Reste von Grund-Moränen der Haupteiszeit aufgefunden haben; diese Moränen lagern sowohl auf den hohen Theilen des Odenwaldes als bis zu Tiefen von 150 m über dem Meere herab, z. B. in den Thalausgängen der Zuflüsse des Mains oberhalb Aschaffenburg. Der Vortragende hat auch auf der Höhe des Taunus Moränen-Ablagerungen angetroffen, worauf er bereits in seiner Geologie von Deutschland p. 654 (Stuttgart 1892) hingewiesen hatte.

Die Auffindung von Moränen im Odenwald und Taunus wurde wesentlich erleichtert dadurch, dass wir zu Ostern 1892 unter der sachkundigen Führung von G. Steinmann, Freiburg, die Moränen-Reste der Haupteiszeit kennen lernten, welche Du Pasquier, Steinmann und Gutzwiller am Oberrhein, im Aargau und im Ausgange der Schwarzwaldthäler in den letzten Jahren aufgefunden hatten.

Die gemeinsamen Excursionen, welche die Mitglieder der geologischen Landesanstalten von Baden, Bayern, Elsass-Lothringen und Hessen im ganzen Gebiete der oberrheinischen Tiefebene vom Mittelrhein und Untermain an — bei Basel und im Aargau auch mit einigen Schweizer Geologen —, zu Ostern 1892 ausgeführt hatten, haben vortreffliche Resultate gehabt in der beabsichtigten Richtung, nämlich eine gleichmässige Auffassung der diluvialen Ablagerungen in den genannten Gebieten für die Aufnahmen der 25000 Karten anzubahnen und den Zusammenhang klarzustellen zwischen den Ablagerungen der Vergletscherungen in den oberrheinischen Gebirgen und der Tiefschweiz mit dem Diluvium in den Oberrhein- und Untermain-Ebenen.

Ebenso wichtig für uns waren die Excursionen, welche A. Penck zu Ostern dieses Jahres in Oberschwaben von der Donau bis zum Bodensee führte. In diesem Glacialgebiete sind durch die tiefen Thaleinschnitte die diluvialen Ablagerungen vorzüglich aufgeschlossen; zugleich ist die Moränen-Landschaft der jüngsten Eiszeit ausgezeichnet ausgebildet, besonders in der Umgegend von Schussenried. In grosser Verbreitung schieben sich die Grundmoränen der Haupteiszeit bedeutend weiter nach Norden vor, als die Moränen der jüngsten Eiszeit, wie dies bereits aus den Aufnahmen der geologischen Karte von Württemberg in 1 : 50000 bekannt ist. Die fluvio-glacialen Ablagerungen der Niederterrasse lassen sich unmittelbar bis in die Moränen der jüngsten Eiszeit, diejenigen der Hochterrasse bis in die Moränen der Haupteiszeit verfolgen.

A. Penck hat nun auch in den Geröllablagerungen der ältesten, am höchsten gelegenen Diluvial-Terrasse, in den sogen. „Deckenschottern", welche der „löchrigen Nagelfluhe" der Schweizer Geologen entsprechen, gekritzte Geschiebe gefunden. Wir konnten dieselben unter der Führung Penck's und seiner Assistenten Dr. Forster und Dr. Sieger constatiren in den Deckenschottern, welche auf dem Hochplateau des „Höchsten" (840 m über Meer, 440 m über dem Bodensee) lagern. Die Deckenschotter, resp. die löchrige Nagelfluhe sind demnach fluvio-glaciale und glaciale Ablagerungen einer ältesten, ersten Eiszeit, welche der Haupteiszeit, der zweiten, und der jüngsten Eiszeit, der dritten, vorausgegangen ist.

Von ganz besonderer Bedeutung sind sowohl in Oberschwaben, wie am Ober- und Mittelrhein die grossen Erosions-Schnitte, welche die Ablagerungen der drei Eiszeiten trennen: nach Ablagerung der Deckenschotter (I. Eiszeit) wurden tiefe und breite Thäler erodirt, in welche sich die Moränen der Haupteiszeit absetzten; nach Ablagerung der Hochterrasse (II. Eiszeit) wurden

wiederum in dieser Hochterrasse bedeutende Thäler eingeschnitten, in welchen nun die Moränen der jüngsten Eiszeit (III. Eiszeit) und ihre fluviatilen Aequivalente, die Niederterrassen-Schotter, lagern.

Diesen drei Eiszeiten in Oberschwaben und am Oberrhein entsprechen unsere diluvialen Ablagerungen am Mittelrhein in folgender Weise:

I. Eiszeit. Hierher rechne ich die auf den Plateaus in Rheinhessen am höchsten gelegenen diluvialen Geröllmassen, welche ich bereits in meinem „Mainzer Becken" (Darmstadt 1883) als ältestes, unteres Diluvium bezeichnete; so die Geröllablagerungen auf dem Bosenberg, 220 m über dem Meere und 130 m über der Nahe bei Kreuznach gelegen; auf dem Gumbsheimer Horn 202 m, auf dem Wissberge 268 m über Meer oder 190 m über dem Rheinpegel von Bingen etc. Vermuthlich gehört hierher die altdiluviale Fauna von Langen bei Darmstadt mit *Valvata antiqua*, welche CHELIUS beschrieben hat. Dr. KLEMM hat jetzt diese ältesten Diluvialschotter auch in der Umgegend von Aschaffenburg nachgewiesen. Das Liegende dieser Ablagerungen des unteren Diluvium ist bei uns am Mittelrhein in der Regel die pliocäne Stufe, zuweilen auch ältere Tertiärstufen oder noch älteres Gebirge; jedenfalls ist es stets die älteste Ablagerung unseres Diluviums.

II. Eiszeit. Dieser Haupteiszeit, welche sich in Europa bekanntlich am weitesten verbreitete, gehören die Reste von Grundmoränen an, welche wir jetzt im Odenwald, bei Aschaffenburg und auf dem Taunus nachgewiesen haben. Ueber die Moränen und fluvio-glacialen Ablagerungen im Taunus werde ich demnächst Weiteres berichten; diejenigen des nördlichen Odenwaldes und aus der Umgegend von Aschaffenburg werden Dr. CHELIUS und Dr. KLEMM in den Erläuterungen zu den betreffenden Blättern unserer geologischen Karte in 1 : 25000, welche in diesem Winter gedruckt werden, näher beschreiben. Aequivalente dieser Moränen sind die fluviatilen Sande und Gerölle, mit denen der Rhein allmählich den altdiluvialen See der oberrheinischen Tiefebene zugefüllt hat, und die in diesen See eingebauten Deltas des Neckar, Main und der anderen Zuflüsse, also alle Ablagerungen vom Alter der Mosbacher Fauna. Auf diese mitteldiluvialen fluvio-glacialen Sande, resp. auf die gleichalterigen Moränen lagerten sich die Lössformation und die gleichalterigen Flugsande auf; auf das Profil der Schichten innerhalb der ganzen Lössformation will ich hier nicht näher eingehen. Beide Stufen (Mosbacher Sande incl. Moränen und Lössformation incl. Flugsande) zusammen bilden die „Hochterrasse".

III. Eiszeit. Die scharfen Erosionsschnitte nach Ablagerung der Lössformation sind bei uns am Mittelrhein überall deutlich zu verfolgen; in die neu entstandenen tiefen und breiten Thäler wurden die fluviatilen Sande und Schotter der „Niederterrasse" eingeschwemmt. Im Odenwald und im Taunus sind mir keine Moränen der jüngsten Eiszeit bekannt; diese Gebirge sind offenbar zu niedrig, sodass sie wohl weder zur ersten noch zur dritten Eiszeit Gletscher getragen haben. Nur die zweite, die Haupteiszeit, bedeckte die Hochflächen und erfüllte die Thäler mit Gletschern. Die Sande und Schotter der Niederterrasse hatten wir bisher auf unseren Karten als altalluviale Ablagerungen eingezeichnet.

Herr L. VAN WERVEKE (Strassburg i. E.) bemerkte zu dem Vortrage des Herrn LEPSIUS, dass man im Rheinthal nicht von nur einer, dem Alter nach zwischen Hoch- und Niederterrasse stehenden Lössformation sprechen könne, sondern dass wenigstens zwei Lössformationen zu unterscheiden seien, welche durch eine Schotterterrasse getrennt sind. In diesem Punkte herrscht seit Kurzem[1]) vollständige Uebereinstimmung zwischen den Strassburger und den Freiburger Geologen, während über die Beziehungen der die beiden Lössformationen trennenden Schotter zu den in der nördlichen Schweiz unterschiedenen Terrassen[2]) Meinungsverschiedenheiten bestehen. Der Vortragende hält die den älteren und den jüngeren Löss trennenden Schotter[3]) — sie bilden die erste Stufe über der alluvialen Thalsohle — für gleichalterig mit der Niederterrasse der schweizerischen Geologen. STEINMANN hat dafür die Bezeichnung Mittelterrasse eingeführt (l. c., p. 760) und begreift unter Niederterrasse Schotter, welche jünger sind als die zweite Lössformation. „Sie" (d. i. die Niederterrasse im Sinne STEINMANN's) „entspricht im Allgemeinen der Gesammtheit derjenigen pleistocänen Bildungen, welche von der Mehrzahl der Autoren als Alluvium bezeichnet werden" (l. c., p. 785). Welche von beiden Ansichten die richtige ist, müssen weitere Untersuchungen entscheiden. Hauptsache

[1]) G. STEINMANN. Ueber die Gliederung des Pleistocän im badischen Oberlande. Mitth. d. Bad. geol. L.-A., 1893, II, p. 743—791.

[2]) L. DU PASQUIER. Ueber die fluvio-glacialen Ablagerungen der Nordschweiz (ausserhalb der inneren Moränenzone). Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, 31. Lieferung. Bern 1891.

[3]) „Jüngere Schotter" von SCHUMACHER. Mitth- d- geol. L.-A. v. Els.-Lothr., 1892, II, p. XXIX. — Vergl. auch diese Zeitschr., XLIV, p. 834.

ist, dass gegenwärtig die Ansichten über die Schichtenfolge übereinstimmen, während sie bis in die letzten Zeiten wesentlich auseinander gingen.

Derselbe besprach im Anschluss an diese Bemerkungen die Auffindung von „älterem Sandlöss" und älterem Löss in dem bekannten Diluvialprofil bei Hangenbieten unweit Strassburg.

Chelius[1]) war der erste, welcher auf älteren Sandlöss im Hessischen aufmerksam machte, und Steinmann beobachtete solchen neuerdings (l. c., p. 749 — 750) im badischen Oberlande. Im Elsass war diese Bildung bisher nicht sicher erkannt worden.

Andreæ[2]), welcher das Diluvialprofil von Hangenbieten — der Aufschluss liegt etwas unterhalb des Dorfes — eingehend bearbeitet hat, unterscheidet drei Gruppen von Ablagerungen:

I. Gruppe (postglacial) = Löss der oberen Terrasse oder typischer Löss mit Landschneckenfauna.

II. Gruppe (glacial) =
  1. Sandlöss oder Löss mit Süsswasser-Conchylien,
  2. Rother, regenerirter Vogesensand mit lössartigen Mergeleinlagerungen.

III. Gruppe (interglacial) = Aeltere Diluvialmergel, die als Einlagerungen den Diluvialsand enthalten.

Die Gruppe I sieht Andreæ als oberstes Diluvium an (l. c. p. 24). Den oberen Theil der Gruppe II, den Sandlöss, hält er für gleichalterig mit dem Sandlöss der Schiltigheimer Terrasse (l. c., p. 25), den unteren Theil, den regenerirten Vogesensand, vergleicht er mit den Sanden der Lingolsheimer Terrasse (l. c., p. 27—28). Die Gruppe III, die grauen Sande und Mergel, werden dem Unter-Diluvium zugerechnet und den Mosbacher und Maurer Sanden gleichgestellt (l. c., p. 30—35).

Wie Andreæ so vergleicht auch Schumacher den Sandlöss von Hangenbieten mit dem der Schiltigheimer Terrässe[1]) und den rothen Sand von Hangenbieteu mit den Breuschsanden von Lin-

---

[1]) Chelius. Beiträge zur geologischen Karte des Grossherzogthums Hessen. Notizblatt d. Ver. f. Erdkunde zu Darmstadt, IV. Folge, V. Heft, p. 1—24. Darmstadt 1884. — Chelius u. Vogel. Zur Gliederung des Löss. Neues Jahrb. f. Mineralogie etc., 1891, I, Briefl. Mitth., p. 103—106.

[2]) A. Andreæ. Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsass. Abhandl. d. geol. Specialk. v. Els.-Lothr., 1889, IV.

[3]) E. Schumacher. Zur Verbreitung des Sandlöss im Elsass. Mitth. d. geol. L.-A. v. Elsass-Lothr., 1889, II, p. 80.

golsheim (ebenda p. 98—99). In einer späteren Arbeit[1]) lässt Schumacher die Möglichkeit offen, „dass der Sandlöss — Vogesensandcomplex des Hangenbietener Profils — etwas älter ist als der Sandlöss von Schiltigheim-Lingolsheim und dass die groben Breuschkiese der Breuschniederung und der Lingolsheimer Terrasse vielleicht ihre Stellung zwischen diesen beiden Sandlössmassen haben.“ In seiner neuesten Zusammenstellung über das elsässische Diluvium[2]) erwähnt jedoch Schumacher diese Schichten nicht.

Die Lössmassen, welche die von Andreæ und Schumacher als Sandlöss gedeuteten Schichten überlagern, „der typische Löss mit Landschneckenfauna“, dürfen nach der Ansicht des Vortragenden nicht als einheitliche Ablagerung aufgefasst werden, wie dieses bisher geschehen ist. Es hebt sich nämlich das obere Drittel des Löss durch seine gleichmässig helle, nur durch dünne, wenig dunklere Bänder unterbrochene Färbung scharf von den unteren zwei Drittel ab, welche sich im Allgemeinen durch wesentlich tiefere Färbung und vielfache Wechsellagerung dunkler und heller Schichten auszeichnen. Der Schnitt ist so auffallend, dass er sich bereits aus der Entfernung bemerkbar macht. Die gleiche Gliederung zeigt ein Aufschluss an der Ziegelei im Dorf Hangenbieten. In diesem Aufschluss wurden neuerdings an der Grenze des helleren gegen den dunkleren Löss Knochenreste gefunden, nämlich ein Backzahn von *Elephas primigenius* und ein Geweihstück von *Cervus tarandus*, welche sich beide im Besitz des Lehrers an der katholischen Schule in Hangenbieten befinden. Da anderwärts im Rheinthal, z. B. in dem benachbarten Achenheim, die genannten Säugethiere über dem älteren Löss auftreten, so muss man auch in dem Profil von Hangenbieten den tieferen Theil des Löss als älteren Löss ansprechen. Seine petrographische Ausbildung spricht sehr zu Gunsten dieser Deutung. Dadurch wird aber dem ihm unterlagernden Sandlöss ein höheres Alter zugewiesen, als bisher für ihn angenommen wurde, und es werden zugleich die Unterschiede erklärlich, welche Andreæ zwischen der Fauna des Sandlöss von Hangenbieten und der des Sandlöss von Schiltigheim erkannt hat (l. c., p. 25). Die rothen Sande können nicht als selbständige Ablagerung angesehen werden, sondern nur als Einlagerung in dem älteren Sandlöss, als locale Anschwemmung aus den Vogesen, und bilden mit dem Sandlöss und den grauen Sanden ein zusammengehöriges Ganze. Diese

---

[1]) E. Schumacher. Die Bildung und der Aufbau des oberrheinischen Tieflandes. Mitth. d. geol. L.-A. v. E.-L., 1890, II, p. 239.

[2]) Derselbe. Ueber die Gliederung der pliocänen und pleistocänen Ablagerungen im Elsass. Diese Zeitschrift, XLIV, p. 828—838.

Auffassung steht völlig im Einklang mit den Ergebnissen der paläontologischen Untersuchung, nach denen der Unterschied der Faunen im Sandlöss und den grauen Sanden mehr ein quantitativer als ein qualitativer, also kein wesentlicher ist (ANDREÆ, l. c., p. 16).

Schliesslich besprach der Vortragende die Alters- und Lagerungsverhältnisse zwischen den verschiedenen in der Literatur bekannten Aufschlüssen im Diluvium der Umgegend von Strassburg. Die Alterbeziehungen ergeben sich in übersichtlicher Weise aus der nachstehenden Zusammenstellung:

	Hangenbieten.	Achenheim.	Schiltigheim.	Lingolsheim.
Niederterrasse (Mittelterrasse STEINMANN, Jüngere Schotter SCHUMACHER).	Jüngerer Löss	Jüngerer Löss.		
	. . . . . .	Jüngerer Sandlöss in localer Facies[1].	Jüngerer Sandlöss (Schiltigheimer Terrasse. *Recurrenz*-Zone STEINMANN).	
	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	Vogesensande und Schotter (Lingolsheimer Terrasse[2]).
Hochterrasse (Mittlere Schotter SCHUMACHER).	Aelterer Löss.	Aelterer Löss.		
	Aelterer Sandlöss u. rothe Sande.			
	Graue Sande, gleichalterig mit den Mosbacher u. Maurer Sanden.			

Wie man sich die Lagerungsverhältnisse zwischen den genannten Vorkommen vorzustellen hat, zeigt die nebenstehende Skizze.

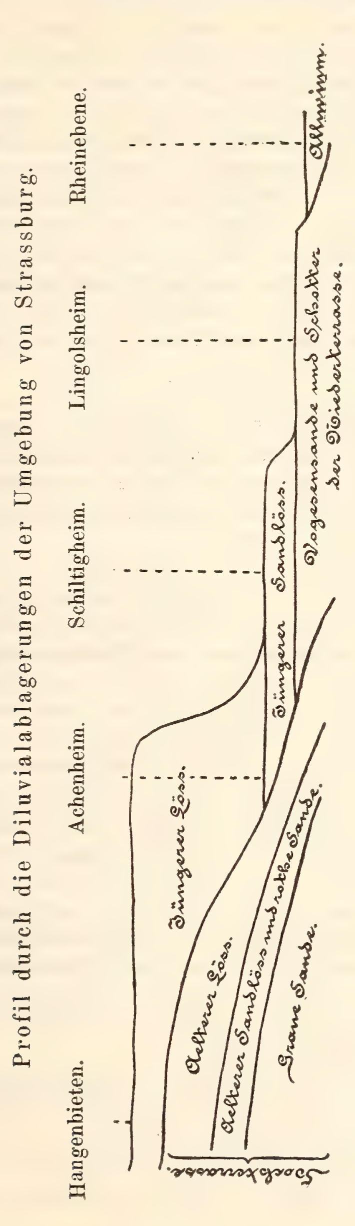
Zwischen die Ablagerung der Hochterrasse und diejenige der Niederterrasse fällt eine Zeit der Auswaschung, und es liegen

---

[1]) Vorausgesetzt dass diese Deutung von SCHUMACHER richtig ist, und es sich nicht um eine locale Ausbildung eines höheren Theils der jüngeren Lössformation handelt. Dass der jüngere Sandlöss nur eine locale Ausbildung im tieferen Theil des jüngeren Löss ist, kann bei der Verfolgung der Aufschlüsse in der Schiltigheimer Terrasse kaum bezweifelt werden.

[2]) Mit *Elephas primigenius* und *Bos primigenius*, wie in der schweizerischen Niederterrasse (DU PASQUIER, p. 67).

deshalb die jüngeren Bildungen nicht regelmässig über den älteren, sondern zum Theil in Erosionsfurchen derselben.



Profil durch die Diluvialablagerungen der Umgebung von Strassburg.

Herr von Koenen legte einige Stücke Wellenkalk vor, welche er kürzlich im Hedemündener Walde gesammelt hatte. Es liegt dort über einer ungestörten, ganz flach einfallenden Schaumkalk-Bank und unter ebenfalls ungestörten, dünnplattigen Kalken, wie sie im Schaumkalk-Horizont so häufig auftreten, bis zu 15 cm mächtig eine Wellenkalk-Schicht, deren untere Lagen horizontal sind, dann aber sich mehr oder minder stark aufbiegen und zum Theil wiederholt in der Richtung von oben nach unten gefaltet sind. Durch Druck oder Zerklüftung lässt sich dieses recht auffällige Vorkommen nicht wohl erklären, vielmehr macht es den Eindruck, als sei die oberste Lage des Wellenkalkes gegen die unterste, und wohl auch der hangende, dünnplattige Kalk gegen die Schaumkalkbank seitlich verschoben. Eine bestimmte Ansicht wagt der Vortragende freilich nicht auszusprechen.

Herr van Werveke (Strassburg i. E.) bemerkte, dass ihm die gleiche Erscheinung aus den dichten Dolomiten mit *Myophoria orbicularis* bei Niederbronn im Unter-Elsass bekannt sei, dass er aber ebenso wenig wie der Vorredner sich die Erscheinung zu erklären wisse.

Herr Kosmann (Berlin) sprach darüber Folgendes:

Für die Entstehung solcher Kalksteinbänke von geknicktblätterigem Gefüge können wir eine Erklärung finden, wenn wir darauf zurückgehen, dass diese Massen von Calciumcarbonat ursprünglich ein Niederschlag von weicher, schlammartiger Beschaffenheit gewesen sind. Ich habe erst kürzlich in dem Braunkohlengebirge bei Hötensleben zu beobachten Gelegenheit gehabt, wie zwischen den thonigen und sandig-thonigen Schichten Bänke eines nahezu reinen Kalkes eingelagert sind, welcher in seiner Substanz durchaus mit den als Wiesenkalk bekannten Ablagerungen übereinstimmt. Von welcher chemischen und krystallinen Beschaffenheit diese Niederschläge sind, und dass sie wirkliche Hydratverbindungen des Calciumcarbonats sind, das habe ich erst kürzlich in meiner Arbeit über den „Hydrocalcit“ auseinander gesetzt, eine Untersuchung, welche leider nicht die Beachtung gefunden zu haben scheint, welche sie behufs Lösung mancher geologischen Probleme verdient.

Wenn nun dieser äusserlich homogene Niederschlag in die Krystallisation des Kalkspaths übergeht, so ist dieselbe mit einer mechanischen Volumenvermehrung verbunden, welche nothwendig einen Druck gegen die Wände der die Kalksteinbank einschliessenden Schichten erzeugt. Dieser Druck äussert sich also senk-

recht zu den sich bildenden Kalkspathlamellen und, da diese für ihre gegenseitige Aneinanderfügung und Ausdehnung nicht den erforderlichen Raum finden, so bleibt, um die sich vergrössernden Oberflächen der krystallisirten Lamellen innerhalb des vorhandenen Raumes unterzubringen, nichts anderes übrig, als dass sie eine gewellte Stellung zu einander gerathen. Mit der völligen Erhärtung des Gesteins nahm die gewellte Anordnung schärfere Formen an, welche zur Knickung oder Zickzackstellung der blätterigen Schichten führte.

Herr Brackebusch (Bockenem bei Hildesheim) gab des Weiteren einige Andeutungen über die ehemaligen Glacialverhältnisse der Argentinischen Republik und wies den räumlichen Zusammenhang der Glacialablagerungen der sogen. Pampasformation mit denen der Hochthäler der nördlichen Cordillere nach; in letzteren glaubt er dieselben auf weite Erstreckungen hin nachgewiesen zu haben, und an dieselben schliesst sich die von Döring so benannte „Piso tehuelche" im Süden ungezwungen an. Natürlich ist hiervoch ein grosses unbearbeitetes Feld für Einzelstudien vorhanden. Auch die enorme Verbreitung jüngerer Lössschichten und Flugsandbildungen brachte der Vortragende in Zusammenhang mit den Glacialablagerungen.

Herr Vogt (Christiania) sprach über norwegische Erzlagerlagerstätten vom Typus des Rammelsberges und über die Entstehung derselben.

Zu dem Vortrage machten Bemerkungen die Herren Stelzner, Klockmann und der Vortragende.

Hierauf wurde die Sitzung um $7\frac{1}{2}$ Uhr geschlossen mit einem Danke des Vorsitzenden an den Geschäftsführer.

v.	w.	o.	
von Kœnen.	Keilhack.	W. Müller.	Bodländer.

Rechnungs-

der Kasse der Deutschen geologischen

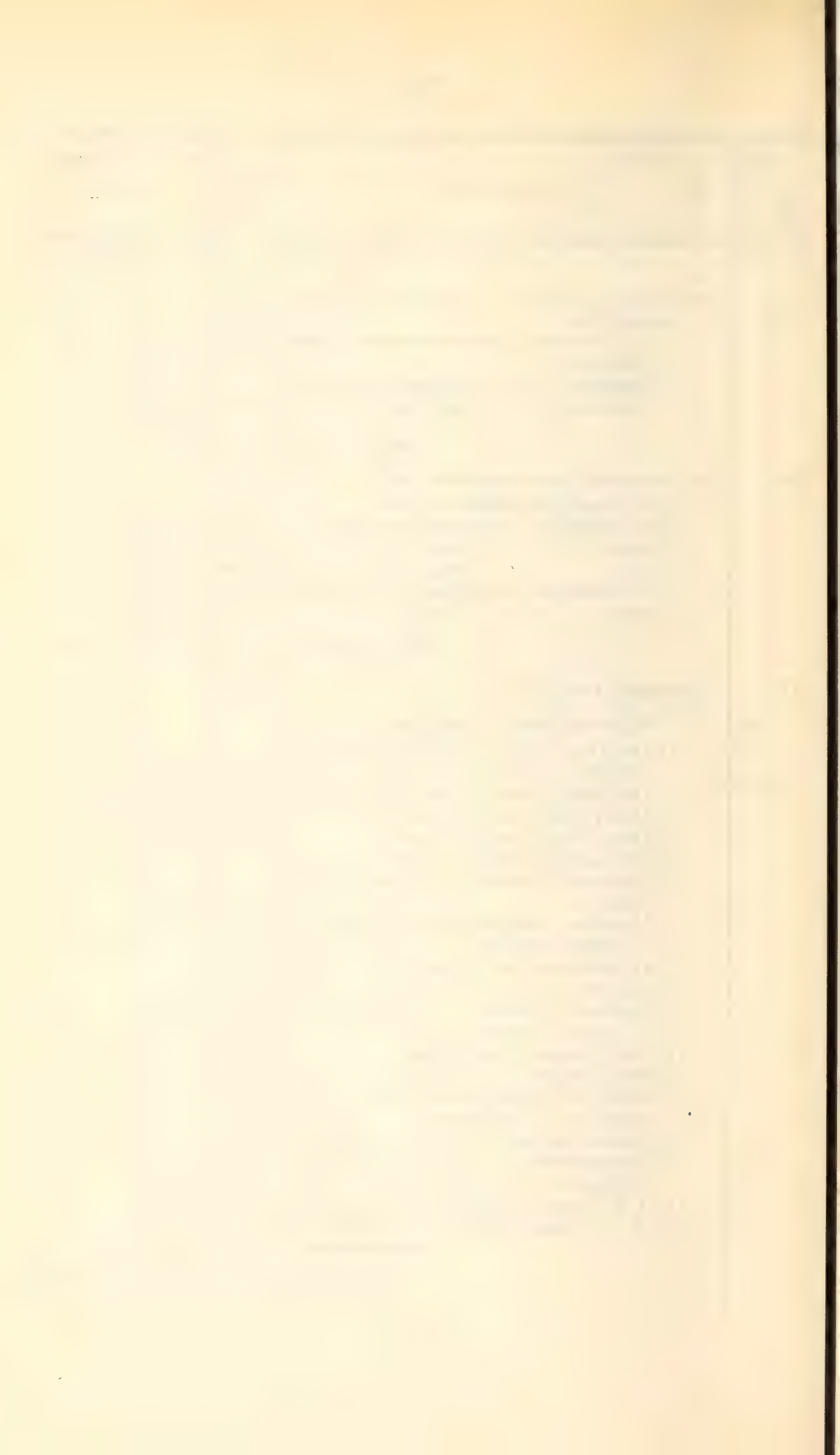
Titel.	Capitel.	Einnahme.	No. d. Beläge.	Special-Summe. M.	Special-Summe. Pf.	Haupt-Summe. M.	Haupt-Summe. Pf.
		Aus dem Jahre 1891 übernommener Kassenbestand				1234	15
		Einnahme-Reste:					
		2 Beiträge zu 25 Mk.		50	—		
		48 desgl. zu 20 „		960	—		
						1010	—
I		An Beiträgen der Mitglieder für 1892:					
		Laut beiliegender Liste vom 7. 1. 92. = 1145 M.	1				
		Davon ab von obigen Resteinnahmen 1 Betrag zu 25 M. . . . 25 „			—		
		bleiben		1120			
		Besser'sche Buchhandlung:					
		Laut Verzeichniss vom 22. 4. 92. = 5266 M. 52 Pf.	2				
		Desgl. vom 6. 1. 93. = 1141 „ 33 „	3				
		zusammen 6407 M. 85 Pf.					
		Davon ab von obigen Resteinnahmen 20 Beiträge zu 20 M. . . . . 400 „ — „					
		bleiben		6007	85		
		Ausserdem sind direct an die Kasse gezahlt worden . . . . . 995 M. 16 Pf.	4				
		Davon ab von obigen Resteinnahmen 1 Beitrag zu 25 M. und 28 zu 20 M. = 585 „ — „					
		bleiben		410	16		
		Summa Tit. I.				7538	01
II		Vom Verkauf der Schriften:					
		1. Vom Verkauf der Zeitschrift durch die Besser'sche Buchhandlung	2	29	50		
			3	9	—		
			5	1335	—		
		2. Professor Johnstrup in Kopenhagen Bd. I—XV		67	50		
		Summa Tit. II.				1441	—
		Seitenbetrag				11223	16

Abschluss
Gesellschaft für das Jahr 1892.

Titel.	Capitel.	Ausgabe.	No. d. Beläge.	Special-Summe. M.	Special-Summe. Pf.	Haupt-Summe. M.	Haupt-Summe. Pf.
		Vorschüsse:				—	—
		Ausgabe-Reste:				—	—
I		Für Herausgabe von Zeitschriften und Karten:					
	1	Für die Zeitschrift:					
		a. Druck, Papier, Buchbinderarbeit:					
		1. J. F. Starcke, hier, 1. Heft d. 44. Bandes 775 M. 85 Pf.	1/2				
		2. Derselbe, 2. Heft desgl. 1098 „ 50 „	3/4				
				1874	35		
		b. Kupfertafeln, Lithographien etc.:					
		1. C. Bönecke, 1 Zeichnung 6 M. — Pf.	5				
		2. Ders. Desgl. . . . . . . 9 „ — „	6				
		3. Paul Bublitz in Königsberg, Zeichnung von 5 Tafeln . . . . 200 „ — „	7				
		4. Ant. Birkmaier in München, desgl. von 12 Tafeln und 2 Profilen . . . . 377 „ — „	8				
		5. Victor Wolf, verschiedene Zeichnungen u. Karten . 30 „ — „	9				
		6. Ders., desgl. . . . . . . 33 „ — „	10				
		7. E. Ohmann, 2 Zeichnungen 5 „ — „	11				
		8. Ders., Zeichnung, Lithographie u. Druck von 6 Tafeln etc. . . . . . . 432 „ 50 „	12				
		9. Ders., desgl. von 8 Tafeln etc. . . . . 588 „ 50 „	13				
		10. W. Pütz, desgl. v. 1 Tafel 108 „ 25 „	14				
		11. Bruno Keller in München, desgl. von 12 Tafeln . . 361 „ 50 „	15/16				
		12. Berliner Lithogr. Institut, Lithographie und Druck von 2 Tafeln. . . . . 403 „ 50 „	17				
		13. Dass., desgl. . . . . . 173 „ 60 „	18				
		14. Meisenbach, Riffarth u. Co., verschiedene Cliché's 253 „ 35 „	19				
				2981	20		
		Summa Tit. I.				4855	55

Titel.	Capitel.	Einnahme.	No. d. Beläge.	Special-Summe. M.	Special-Summe. ₰	Haupt-Summe. M.	Haupt-Summe. ₰
		Uebertrag				11223	16
III		An extraordinären Einnahmen:					
	1	An Geschenken: Nichts.					
	2	An Vermächtnissen: Nichts.					
	3	An Zinsen:					
		von den im Depot befindlichen 4proc. consolidirten Staatsanleihescheinen:					
		für das 1. Semester 1892 . 89 M. 50 Pf.					
		für des 2. Semester 1892 . 112 „ 50 „					
		zusammen		202	—		
	4	Erlös aus dem Verkauf von $3^1/_2$ resp. 4proc. consolidirten Staatsanleihescheinen:					
		a. im Nennwerth von 1000 M. = 1000 M. 90 Pf.	6/7				
		b. Desgl. von 2000 M. = 2008 „ 55 „	8/9				
		c. Desgl. von 600 M. = 650 „ 70 „	10/11				
		=		3660	15		
		Summa Tit. III.				3862	15
		Summa der Einnahmen				15085	31

Titel.	Capitel.	Ausgabe.	No. d. Beläge.	Special- Summe. M.	₰	Haupt- Summe. M.	₰
		Uebertrag				4855	55
II		An Kosten für die allgemeine Versammlung.					
		1. J. F. Starcke, Programme und Einladungen etc.	20	48	—		
		2. Druckerei der „Strassburger Neuesten Nachrichten“, Circulare etc.	21/22	79	50		
		Summa Tit. II.				127	50
III		Zu Anschaffungen für die Bibliothek.					
		1. R. Zwach, 2 Bücherschränke	23	430	—		
		2. H. Wichmann, Buchbinderarbeiten . .	24	82	05		
		3. Ders. Desgl. . .	25	97	55		
		4. Ders. Desgl. . .	26	229	10		
		5. A. Eichhorn, Aufziehen von Karten .	27	19	80		
		6. Ders. Desgl. .	28	7	25		
		Summa Tit. III.				865	75
IV		Sonstige Ausgaben.					
	1	An Büreau- und Verwaltungskosten:					
		1. Dr. Tenne, Honorar für 4 Quartale zu 150 M.	29	600	—		
		2. Dr. Ebert, Honorar für I. Quartal . .	30	50	—		
		3. Ders., desgl. für II. Quartal	31	50	—		
		4. Ders., desgl. für III. Quartal	32	50	—		
		5. Ders., desgl. für IV. Quartal	33	50	—		
		6. Rendant Wernicke, Remuneration für 1892	34	300	—		
		7. Museums-Aufseher Beyer, desgl. für 1. April 1892—93	35	75	—		
		8. G. Bormann Nachfolger, 4 Kartonbogen etc.	36	5	—		
		9. Johannes Eichardt, 1 Adressdecke . .	37	30	—		
		10. F. Vetter, Schrift einer Adresse . .	38	75	—		
		11. Carl Fränkel. Falzmappen	39	2	—		
		12. Wilh. Papier, Vorschläge	40	3	75		
		13. Prof. H. Bücking in Strassburg, Auslagen für 1 Telegramm	41	3	85		
		14. Eduard Rölcke, 1 Trauerarrangement .	42	30	—		
		15. Museumsaufseher Beyer, verschiedene Auslagen	43	13	—		
		16. J. F. Starcke, verschiedene Drucksachen	44	23	—		
		17. A. W. Schade, Postkarten u. Formulare	45	23	25		
				1383	83		
		Seitenbetrag				5848	80



Titel.	Capitel.	Ausgabe.	No. d. Beläge.	Special-Summe. M.	₰	Haupt-Summe. M.	₰
IV	1	Uebertrag				5848	80
	2	Porto und Botenlöhne:					
		1. Dr. Ebert Portoauslagen 6 „ 65 „	46				
		2. Derselbe, desgl. . . . 4 „ 23 „	47				
		3. Derselbe, desgl. . . . 4 „ 55 „	48				
		4. Derselbe, desgl. . . . 9 „ 78 „	49				
		5. Dr. Tenne desgl. . . . 29 „ — „	50				
		6. Derselbe, desgl. . . . 25 „ 25 „	51				
		7. Prof. Dr. Dames, desgl. 24 „ 75 „	52				
		8. Derselbe, desgl. . . . 18 „ 75 „	53				
		9. Rendant Wernicke, desgl. 15 „ 60 „	54				
		10. L. Schneider, desgl. . . 6 „ 73 „	55				
		11. E. Sieth, desgl. . . . 19 „ 70 „	56				
		12. Derselbe, desgl. . . . 34 „ 50 „	57				
		13. Besser'sche Buchhandlung, desgl. . . . . . 445 „ 85 „	58				
		14. Dieselbe, desgl. . . . 11 „ 20 „	2 d. Einnahme				
		15. Dieselbe, desgl. . . . 2 „ 40 „	3 dsgl.				
				658	94		
	3	Ankauf von Staatspapieren:					
		1. Direct. d Disconto-Gesellschaft, $3^1/_2$ % Consols über 1000 M. . 1004 M. 90 Pf.	59/60				
		2. Desgl. „ 4000 „ . 4008 „ 40 „	61/62				
				5013	30		
		Summa Tit. IV.				7056	09
V		Auf das Jahr 1893 zu übertragender Kassenbestand				2180	42
		Summa der Ausgabe				15085	31

Der erste Einnahmeposten von 1234 Mk. 15 Pf. als Kassenbestand aus dem Jahre 1891 ist für die Revisoren nicht controlirbar. Es ist deshalb wünschenswerth, künftig den vorjährigen gedruckten Rechnungsabschluss den Belägen beizufügen. Im Uebrigen haben wir die Rechnung in allen Theilen für richtig befunden.

Goslar, den 15. August 1893.

Dr. H. Rauff. Dr. Leopold van Werveke.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

4. Heft (October, November, December) 1893.

A. Aufsätze.

1. Ein Versuch zur Erklärung der Oderbucht.

Von Herrn W. Deecke in Greifswald.

Der auffällige Knick, den die pommersche Ostseeküste zwischen Arkona und Kolberg gegen Süden erleidet, und der zur Bildung der tiefen Oderbucht führt, hat schon mehrfach Geographen und Geologen beschäftigt und mancherlei Erklärungsversuche veranlasst. Den besten hat Lossen[1]) gegeben. Er wies nämlich auf die Parallelität der mecklenburgischen und hinterpommerschen Küsten mit dem Streichen des Erzgebirges und auf die gleichen Beziehungen des Thüringer Waldes oder des hercynischen Systems zu der Uferlinie Arkona - Swinemünde hin und führte diese Uebereinstimmung auf Faltungsvorgänge zurück, die parallel zu den genannten Gebirgen im Untergrunde des norddeutschen Flachlandes stattgefunden und sich bis an den Rand der skandinavischen Masse erstreckt hätten. Das hercynische System träte sogar in Schonen noch so stark hervor, dass Streichrichtung der Hügelrücken und Vertheilung der Formationen dadurch allein bestimmt würden. Die Insel Bornholm dagegen läge in der Mitte zwischen beiden Systemen und wäre daher von beiden in fast gleichem Grade beeinflusst, wodurch sich ihre rhombische Gestalt erkläre. Durch das Absetzen der einen und den Wiederbeginn der anderen Faltungsrichtung seien endlich die Oderbucht und der Winkel der Küstenlinie entstanden. Durch

---

[1]) Lossen. Der Boden der Stadt Berlin u. s. w., Berlin 1879, p. 718—794.

neuere Untersuchungen haben diese im Allgemeinen richtigen Betrachtungen LOSSEN's einige kleine Aenderungen erfahren. Zunächst wies NATHORST[1]) nach, dass in Schonen und auf Bornholm nicht Falten, sondern nur im hercynischen Streichen verlaufende Brüche vorkommen, ein Resultat, das SUESS auf das ganze System des Thüringer Waldes auszudehnen geneigt ist. Dann haben COHEN[2]) und ich in einer Skizze des Bornholmer Grundgebirges wahrscheinlich zu machen gesucht, dass wie der Kern der Insel, auch ihre nordwestliche und südöstliche Begrenzung von der Zusammensetzung und dem Bau der småländischen Granitmasse abhängen und nichts mit den erzgebirgischen Falten zu thun hätten. An diesem Punkte kann ich anknüpfen, um nun eine ebenfalls etwas erweiterte Erklärung der Oderbucht zu geben.

In dem genannten Aufsatze über Bornholm wurde nämlich dargethan, dass das centrale Massiv der Insel nicht Gneiss, sondern ein bisweilen schieferig oder flaserig werdender Granit ist, der keineswegs mit den Granat führenden Glimmergneissen Schonens zu parallelisiren oder gar als Fortsetzung derselben aufzufassen sei. Vielmehr stellte sich heraus, dass die Bornholmer Gesteine petrographisch und geologisch besser mit den Graniten an der Küste von Blekinge zwischen Karlshamn und Rönneby übereinstimmen, so dass man die Insel als den südlichsten, abgetrennten Theil der grossen ostsmåländischen Granitzone zu betrachten hat. Wir vermutheten ferner, dass wie in Småland Granit- und Gneiss-Territorium nach Ansicht von NATHORST[3]) durch eine mächtige Bruchlinie von 20000 Fuss Sprunghöhe getrennt sind, gleichfalls der Steilabsturz der Bornholmer Westküste zwischen Hammeren und Hasle einer N-S gerichteten Verwerfung seine Entstehung verdanke, und dass diese Spalte, weil sie in der directen Verlängerung des grossen Småländer Bruches liegt, den Bornholmer Granit von den Schonen'schen Gneissen scheidet. Ferner zeigt sich, dass die Südostküste der Insel in die Fortsetzung jener Linie fällt, die im Kalmarlän das Cambrium nebst den Silurbildungen Oelands von dem Småländer Granite trennt; und auch bei dieser Grenze dürfte mit Rücksicht auf das

---

[1]) NATHORST. Till frågan om de skånska dislokationernas ålder. Geol. För. Stockh. Förh., IX, 1887, p. 74 ff.

[2]) COHEN u. DEECKE. Das Grundgebirge der Insel Bornholm, 4. Jahresb. d. Geogr. Gesellsch. Greifswald, 1891, p. 34—38.

[3]) Ett försök att förklara orsaken till den skarpa gränsen mellan södra Sveriges vestra och östra urterritorium. Geol. För. Stockh. Förh., VIII, 1886, p. 95 ff.

Vorkommen von Orthoceren-Kalk bei Humlenäs, oder auf die isolirten, in das Grundgebirge eingesenkten grösseren Schollen von Nerike und Ostgotland kein Zweifel obwalten, dass man es mit einem Bruchrande zu thun hat.

Verwerfungsklüfte mit von N nach S resp. von NNO nach SSW gerichtetem Streichen sind im südöstlichen Schweden weit verbreitet. So läuft z. B. der Grabenbruch des Vettern genau parallel zur Silurgrenze am Kalmarsund, ebenso der Westrand der grossen Silurscholle bei Falköping, während deren Ostrand nahezu N-S orientirt ist. Ausserdem wird das eigentliche Småland innerhalb des granitischen Areals von einer starken nordsüdlichen Zerklüftung beherrscht, wodurch zahllose, flussähnliche, oft mehrere Kilometer lange, vielfach mit einander communicirende Seebecken entstehen, deren Längserstreckung nahezu in den Meridian fällt. Endlich kommen zahlreiche ebenso orientirte Diabasgänge vor, die gelegentlich bis zu 20 m Tiefe ausgewittert sind und dadurch die Bildung steil abfallender Schluchten veranlasst haben. Der bedeutendste Gangzug ist der viele Meilen lange Hyperitstreifen an der Grenze von Gneiss und Granit, dessen eigenthümliches Auftreten von Nathorst mit der grossen Verwerfung in Verbindung gebracht wurde. Aber auch in anderen Theilen fehlen derartige Spaltenausfüllungen nicht, z. B. der Rödja-Gang in der Almesåkra-Serie bei Nässjö, der mächtige Diabasgang am Hafen von Karlshamn. Vom Blatt Hvetlanda nennt Holst folgende sieben:

Gang bei Hult. NNO - SSW, 1,5 Meile lang.
„ O von Bogård. N - S.
„ Skög im Hvetlanda Socken. NNO - SSW.
„ Bestorp. N - S.
„ Järed. N einige Grad W.
„ beim See Flaten. NNO - SSW.
„ Tålunda. N 10° bis 20° O - S 10° bis 20° W,

und ähnlich häufig erscheinen sie in den angrenzenden Gebieten. Dadurch gewinnt das ebenfalls N-S oder schwach nach O abgelenkte Streichen sämmtlicher Diabasgänge Bornholms eine erhöhte Bedeutung, weil sich in diesem Verhalten wiederum zeigt, dass sich nicht nur das herrschende Gestein, sondern auch ein altes Sprungsystem vom südlichsten Schweden aus bis hierher fortsetzt. Die oben gegebene Erklärung der beiden Küstenlinien Hammeren - Rönne und Svanike - Nexö erhält somit eine neue Stütze.

Da nun auf Bornholm neben den jüngeren hercynischen Brüchen der nordöstlichen und südwestlichen Uferlinie und der

mesozoischen Formationsstreifen zwischen Rönne und Aakirkeby die viel älteren, zur skandinavischen Masse gehörigen Klüfte noch deutlich erkennbar sind und deren Einfluss auf die Gestalt der Insel selbst in neuerer Zeit nicht zu leugnen ist, liegt es nahe zu sehen, ob sich dieselben nicht weiter gegen Süden verfolgen und vielleicht in der Bildung der pommerschen Küste, wenngleich stark verschleiert, auffinden lassen.

Freilich können wir ihre Spuren nur im Bereich des skandinavischen Massivs erwarten, und es ist daher zunächst die Vorfrage zu beantworten, wie weit sich dieses gegen Süden ausgedehnt habe. Dann erst dürfen wir innerhalb des so genauer begrenzten Gebietes an eine entsprechende Erklärung der Küsten- und Oberflächenformen herantreten.

Zur Lösung der Vorfrage sind nur die Vertheilung und Ausbildung der einzelnen Formationen zu verwerthen, so lückenhaft uns auch letztere in Folge der ausgedehnten Bedeckung des Untergrundes durch Meer und Diluvium bekannt geworden sind. So wissen wir von dem älteren Palaeozoicum südlich von Bornholm gar nichts und von der jüngeren Gruppe nur, dass zur Dyas in unseren Gegenden offenes Meer nicht vorhanden war, weil sonst die Salzmassen nicht abgelagert wären, aus denen die Soolquellen bei Stralsund, Greifswald und Kolberg wohl ihren Salzgehalt beziehen. Erst mit dem Rhät sieht man klarer. Nachdem wahrscheinlich zur unteren Triaszeit das Ostseebecken und die angrenzenden südbaltischen Länder Festland gewesen waren, wich bei Eintritt der rhätischen Transgression im Nordwesten der Strand bis zum Halland Ås zurück. Littoralbildungen von wechselnder Beschaffenheit bedeckten Schonen, aber in die Gegend der Hanö-Bucht drang die See nicht ein, und im Bereiche der Oderbucht findet sich nur der seinem Alter nach unbestimmte Thon der Laesaa an der Südküste Bornholms. Daraus folgt, dass damals das Granitgebiet im SO Schwedens von der Ueberfluthung und dem damit in ursächlichem Zusammenhang stehenden ersten Auftreten hercynischer Verwerfungen am Rande von Skandinavien nicht oder nur unbedeutend betroffen wurde. Wir haben daher guten Grund anzunehmen, dass ein über Bornholm nach Süden laufendes Festland damals die Ostgrenze des rhätischen Meeres bildete.

Aehnlich liegen die Verhältnisse während der Liasperiode. Der Hörsandstein in Schonen ist wiederum eine Uferbildung mit Geröllen der Brandungszone und eingeschwemmten Pflanzenresten. Die Sande auf Bornholm machen durchaus den Eindruck von am Strande aufgeworfenen Dünen und die sie begleitenden Thonmassen mit Pflanzen und Sphärosiderit - Knollen lassen sich am

besten als Ablagerungen in ruhigem Wasser, vielleicht in den Armen einer hinter den Dünen gelegenen Flussmündung auffassen. Thon und Eisenerz stammen nachweislich aus den benachbarten Graniten. Was sich von pelagischen Thieren, z. B. Ammoniten, vereinzelt hie und da findet, ist angetrieben und nur zufällig zwischen die Schlamm bewohnenden, in Muschelbänken zusammensitzenden Zweischaler gerathen. Man kann also das Liasmeer in der Oderbucht mit einem Wattenmeere oder mit den Strandlagunen an der Ostküste der nordamerikanischen Südstaaten vergleichen. Aus der Fortsetzung des Lias bis Cammin in Hinterpommern ergiebt sich freilich, dass im Vergleich zur Rhätzeit das Festland im Süden schon verkleinert worden. Da aber für die Camminer Kohle führenden Thone und Sandsteine keine andere Entstehung als für die Bornholmer Schichten anzunehmen ist, muss sich selbst damals die skandinavische Masse noch bis dicht an die deutschen Küsten ausgedehnt haben. Das offene Meer mit rein marinen Sedimenten und einem durch Foraminiferen angedeuteten höheren Salzgehalte begann im mittleren Lias erst in der Mark. Im unteren Dogger hat das Land wieder an Ausdehnung gewonnen; denn die thonigen Lagen mit Harpoceren führenden Kalkconcretionen von Grimmen und Dobbertin sind in einem zugänglicheren Meerestheile abgesetzt als die Liasthone Bornholms. Doch liegen sie erheblich südlicherer, und das reichliche Vorkommen von Treibholz bei Grimmen, sowie von Insekten bei Dobbertin lassen vermuthen, dass der Strand nicht allzufern war.

Ausgesprochene Littoralbildungen sind ferner die Sandsteine, eisenschüssigen Grande und Kohle führenden Thone des mittleren Doggers bei Cammin und auf Wollin. Die losen, weissen Sande, welche auf der Insel Gristow an der Basis der Serie stehen, erinnern ganz und gar an den Lias Bornholms. Das eisenschüssige Cäment mancher Bänke und die fetten Thone bestätigen die Herkunft des Materials aus einem krystallinen Gebiet, dessen Nähe durch das grobe Korn mancher Kieslagen, die geringe Abrollung der Stücke und die Frische zahlreicher Feldspathtrümmer bewiesen wird. Auch ist fast keine Bank ohne Holzreste. Den Aegoceraten von Rönne entsprechen die Parkinsonier und Belemniten, die ebenso unvermittelt und vereinzelt in einer artenarmen, verkrüppelt aussehenden Muschelfauna erscheinen. Ohne das Vorkommen von *Ostrea* könnte man glauben, es mit einer in Brakwasser verkümmerten Thierwelt zu thun zu haben, analog den *Tellina*- und *Cardium*-Formen der jetzigen Ostsee. Phosphoritbänke mit Zähnen und Knochen von Sauriern deuten an, dass in diesen Strandgewässern auch die grösseren Thiere nicht fehlen.

Während der Transgression des Callovien wurde das ganze südliche Ostseebecken bis Kurland unter Wasser gesetzt. In diesem langgestreckten, flachen Meerestheile lagerten sich grosse Sandmassen ab und entstanden oolithische Eisenerze, die zusammen mit einer reichen Zweischaler-Fauna das norddeutsche Callovien charakterisiren.

Indessen im Malm ändert sich das Bild schon wieder. Die Aufschlüsse dieser Schichten in der Camminer Gegend, die Bohrungen bei Cöslin, Inowraclaw und einige andere geologische Beobachtungen an der polnischen Grenze lassen den pommerschen Malm als den nördlichsten Zipfel des schlesisch-polnischen Jurameeres erscheinen. In Mecklenburg und in der Mark sind bisher entsprechende Ablagerungen nicht nachgewiesen, obwohl man mehrfach ältere Schichten bei Bohrungen erschlossen hat. Es hatten damals also die beiden Hälften des Balticum ihre Rollen im Vergleich zur Rhätepoche vertauscht. Wie früher das Granitgebiet den Oststrand der rhätischen See bezeichnete, so war im Malm das Westufer des Meeres westlich der Oderlinie durch eine Fortsetzung Schonens gebildet. Auf und an dieser Landzunge entstanden wahrscheinlich auch die zum Wealden gehörigen Cyrenen-Sandsteine, Kohlenthone und Süsswasserkalke, welche vereinzelt, aber besonders reichlich in Mecklenburg als Diluvialgeschiebe vorkommen. Der bedeutende Einfluss der skandinavischen Masse auf Ausbildung und Vertheilung der baltischen Jurasedimente ist nach dem bisher Mitgetheilten unverkennbar.

Nachzuweisen ist er freilich auch in der Kreideperiode. Da aber diese mit einer Wiederbelebung der hercynischen Spalten zusammenfällt, so rücken die Strandzonen erheblich weiter nach Norden hinauf, und es dringt das Meer in das bis dahin trocken liegende Areal von Südsmåland und Blekinge ein, wie die Funde von Kreideversteinerungen am Ifösjö und bei Karlshamn darthun. Die grünen Gaultsande von Greifswald und Hinterpommern sind noch Flachwasser-Bildungen. Auf tieferem Grunde hat sich das Turon abgelagert, das in Vor- und Hinterpommern auffällige Faciesunterschiede zeigt. Bei Greifswald nämlich, links von der Oder, besitzt es eine intensiv gelbrothe Farbe, rechts vom Flusse auf der Insel Wollin, auf Gristow, bei Schwentz und anderswo erscheinen in demselben Niveau graue, Eisenkies-haltige Mergel, die allmählich in die Feuerstein führende Kreide von Lebbin übergehen. Ein der letzteren entsprechendes Gestein fehlt bis jetzt wiederum in Vorpommern, wo statt dessen sich bereits normale Schreibkreide einzustellen scheint. Turone Strandbildungen sind völlig unbekannt. Das Senon hinterliess nach Lundgren, Moberg und de Geer in Schweden Sedimente, welche theils wie

der Köpinge-Sandstein an seichter Küste, theils wie die Vorkommen am Ifösjö in Fjord-artigen Buchten entstanden sein müssen. In Vorpommern und Mecklenburg herrscht die weisse Schreibkreide, welche man als das Product tieferen Wassers auffasst. Zwischen beiden Facies stehen Arnager Quarzit und Kalk auf Bornholm, denen nach meinen letzten Untersuchungen ebenfalls in Hinterpommern eine ziemliche Verbreitung zugestanden werden darf, und welche dadurch den Uebergang zu den preussischen Senonschichten vermitteln. Letztere scheinen in mancher Hinsicht Anklänge an die schwedische Facies (Köpinge-Sandstein) aufzuweisen, da die eigentliche Kreide sandigen, glaukonitischen Gesteinen gegenüber zurücktritt; und zwar scheint diese Ausbildung bereits dicht hinter den Odermündungen zu beginnen. Endlich sehen wir, dass Saltholmskalk nur westlich der Oderlinie vorkommt. Wenigstens gelang es mir bisher nicht, trotz eifrigen Suchens in Hinterpommern und Wollin Trümmer desselben zu finden, während solche in Vorpommern und Mecklenburg, ja selbst noch bei Stettin zu den häufigsten Diluvialgeschieben gehören. An letzteren Punkt sind sie wahrscheinlich aus dem direct nördlich vorgelagerten Gebiet, aus dem Greifswalder Bodden oder der Gegend der Peene-Mündung gelangt, wo nach der Masse der Fragmente zu urtheilen dieser Horizont auf dem Meeresgrunde anstehen muss.

Das Tertiär lässt sich bei dieser Betrachtung kaum verwerthen. Höchstens kann man darauf hinweisen, dass der Stettiner Sand in seiner petrographischen Beschaffenheit den Schichten des unteren und mittleren Juras entspricht und, wie Haas bereits bemerkt, ein in der Nähe des Ufers entstandenes Sediment darstellt.

Aus dieser kurzen Uebersicht über Ausbildung und Vertheilung der Formationen in den südbaltischen Ländern geht mit Bestimmtheit hervor: erstens, dass zu verschiedenen Zeiten das skandinavische Festland nahe an die jetzige pommersche Küste herangereicht hat; zweitens dass wiederholt deutliche Unterschiede in der Ausbreitung und Entwicklung der einzelnen Schichten rechts und links einer von den Odermündungen nach Blekinge gezogenen Linie existiren.

Diese Linie (etwa Stettin-Karlshamn) läge aber in der Fortsetzung der oben geschilderten Småländer Spalte, so dass zu vermuthen ist, dieselbe sei in früheren Perioden schärfer hervorgetreten und habe dadurch die Gestalt des Meeresbodens bis nach Pommern hin bestimmt. Sie würde wie in Småland Gneiss und Granit weiter im Süden die Gebiete der hercynischen und erzgebirgischen Bewegungen ziemlich genau von einander scheiden, wobei allerdings zu bemerken ist, dass die jüngeren hercynischen

Brüche seit dem Lias das Bestreben zeigen, diese Grenze nach Osten hin zu überschreiten. Mecklenburg und Vorpommern gehören demnach zu dem Schonen'schen Bruchfelde, wie es auch der Gang der Sedimentation beweist; denn beim Vordringen der See in Südschweden stellen sich dort die entsprechenden Tiefseebildungen ein, beim Zurückweichen Flachwasser-Ablagerungen. In Hinterpommern haben wir vor Allem die Transgressionen des Callovien und der oberen Kreide zu verzeichnen. Diese scheinen aber, soweit man bisher sehen kann, in nordöstlicher Richtung, d. h. im Sinne des erzgebirgischen Systems erfolgt zu sein. Auf die verschiedene Lage der Höhenrücken in beiden Gegenden, der Küstenlinien und der Streichungsrichtung anstehender Schichten in Bezug auf das mitteleuropäische Gebirgssystem hat bereits Lossen genügend hingewiesen.

Aus diesen Betrachtungen folgt, dass die Insel Bornholm und der Untergrund der hinterpommerschen Küste von Wollin bis etwa nach Colberg hin, Theile des småländischen Granitterritoriums sein können. Dort allein darf man also die diesem eigenthümlichen Sprünge wiederzufinden erwarten. Dass dies auf Bornholm der Fall ist, gelang an der Hand der Diabasgänge festzustellen. Für unsere Gegenden ist es etwas schwerer, und bei der Bedeckung durch Diluvium werden wir die Configuration des Untergrundes nur aus einzelnen Aufschlüssen und seiner allgemeinen Oberflächengestalt zu errathen haben. Letztere aber darf deswegen mitberücksichtigt werden, weil Spuren eines Falten- und Bruchsystems, das einmal den Bau einer Gegend vorwiegend beherrscht hat, selten aus dem Relief derselben wieder vollständig verschwinden. Jüngere, selbst schief zum Streichen der ersten gerichtete Bewegungen lassen oft alte Risse mit erneuter Schärfe wieder hervortreten, und in unseren Gegenden hat, wie das Beispiel von Rügen zeigt, der Boden bis zur Interglacialperiode Verschiebungen erfahren; es ist sogar nicht ausgeschlossen, dass dieselben bis in das Alluvium reichen und die Diluvialmassen mit betroffen haben.

Auf dem Wege von Swinemünde nach Misdroy stösst man nach 1 bis 3stündiger Wanderung durch eine sehr regelmässig gebaute Dünenlandschaft auf einen Steilrand, der sich von Misdroy bis Lebbin erstreckt. Die Decke der Höhen bildet mächtiger Diluvialsand, darunter liegt blaugrauer Geschiebemergel; als eigentlicher Kern der Höhen erscheinen Jura und Turon. Die Kreide tritt bei Lebbin an 3 Punkten zu Tage, findet sich ausserdem in kleineren Schollen bei Misdroy und steht bei Jordanshütte am Meeresufer, östlich vom Swinhöft in Gestalt eines Eisenkiesreichen, grauen Thones an. Diese Schichten gehören zu einem

zweitheiligen Complex (unten grauer Mergel, oben weisse Kreide mit plattigen Feuersteinen) und streichen NNO-SSW, genau parallel dem Steilrande der Bornholmer SO-Küste. Zweifellos handelt es sich bei dem Steilabfalle um eine Verwerfung, die das Kreidebirge über den bei Swinemünde erbohrten Septarienthon emporgehoben hat.

Geht man nun an der Südküste Wollins nach Karzig zu, so fallen dicht hinter Lebbin mehrere kurze Thäler auf, die sich gegen das Haff öffnen, sehr quellenreich sind und isolirte Geschiebemergel-Pfeiler zwischen sich einschliessen. Sie erinnern durchaus an die Furchen, welche die Ostküste der Stubnitz auf Rügen durchschneiden und durch Verschiebungen der Kreide hervorgebracht sind. Da das Streichen dieser Wolliner Bachrisse mit der randlichen Verwerfung übereinstimmt, darf man sie ohne Bedenken als locale Verrutschungen im Diluvium auffassen, deren Ursache im Bau des Untergrundes zu suchen ist. Etwas weiter hin stehen am Lebbiner Haken Schichten des mittleren Doggers an, die auch nur durch eine Störung in das Niveau der Kreide gerathen sein können. Es sind die Phosphorit und Belemniten führenden Sandsteine über den *Parkinsoni*-Lagen. Ein den Diluvialfurchen analoger Riss trennt diese Sandsteine von einer Scholle des unteren Kelloway mit der die Reihe der mesozoischen Schichten am Südstrande abschliesst.

Diese ganze Reihe von parallelen Streifen schliesst sich zu einem compacten, gegen OSO sich abdachenden Plateau zusammen, dessen höchster Punkt, der Brandberg, am westlichen Steilrande sich erhebt. Dann folgt eine sumpfige Niederung, welche sich gegen NNO von Rehberg quer durch die Insel zieht, und in deren Verlängerung die Wiesenflächen von Codram, das Dannenberger Moor und der Coperower See liegen. Jenseits dieser Tiefenlinie tritt abermals eine nur kleinere, gegen OSO geneigte Scholle mit westlichem, NNO-SSO gerichtetem Steilrande auf, nämlich die vom Schloss Alpenburg gekrönten Mockeratzer Berge. Die vielen Quellen ihres Westfusses lassen auch hier ältere, wahrscheinlich turone Schichten vermuthen, deren Emportauchen aus der Tiefe ebenso wie am Swinhöft die Wasser zum Heraustreten bringt.

An der Ostseite dieser Hügel verläuft ebenfalls von NNO nach SSW die Dievenow, und eine dritte parallele Furche haben wir südlich von Cammin in der Maade, dem breiten Alluvialthale des Düssiner Baches, im Paatziger und Martenthiner See. Zwischen beiden Niederungen dehnt sich ein flaches 5000 m breites, 16 km langes Diluvialplateau aus, zu dem als losgelöstes nördlichstes Stück die Insel Gristow gehört und durch ihre Auf-

schlüsse von Turon und Dogger zeigt, dass der Kern dieses Rückens aus mesozoischen Sedimenten besteht. Desgleichen sind östlich der dritten Furche die Jura- und Kreidepunkte in fast gerader NNO-SSW Linie angeordnet, nämlich Malm bei Fritzow, Dogger von Soltin, Lias von Cammin, Spongien-Kalk des Senon von Trebenow, Bresow und Dobberpfuhl.

Auf Usedom ist die Abhängigkeit des Reliefs von NNO-SSW laufenden Verschiebungen im Allgemeinen weit weniger deutlich, was ja nach den obigen Ausführungen über den zu erwartenden Einfluss der skandinavischen Masse nicht unerwartet erscheint. Immerhin giebt der östliche Abfall des Golmberges und der Kalkberge zum Torfkanal und Swinemoor bei Swinemünde die auf Wollin herrschende Richtung klar und scharf wieder. Da bei den Festungswerken am Swineausfluss Septarien-Thon erbohrt ist, während am Golmberg Kreide anstehen soll, befände sich die ganze 15 km breite Dünenzone zwischen Misdroy und Swinemünde in einem NNO - SSW streichenden flachen, aber breiten Graben, an dessen sich zugekehrten Bruchrändern Kreide zu Tage tritt. Endlich macht sich eine N - S resp. NNO - SSW Erstreckung auch im Innern von Usedom an den Küstenumrissen und der Ausdehnung der grösseren Diluvialkerne bemerkbar, z. B. im Gnitz, der Insel Görmitz, dem Loddiner Haken, an der Ostseite der Krumminer Höhen und in der Gestalt der drei Landzungen zwischen dem Achter Wasser, dem Schmollen-See, den Krebs-Seen und dem Gothen - See. Diese orographischen Verhältnisse erscheinen schärfer, wenn man sich die weiten, zwischen den Kernen liegenden Alluvialflächen, wie es einst der Fall war, mit Wasser bedeckt denkt. Indessen darf man auf diese Uebereinstimmung kein allzu grosses Gewicht legen, weil es sich, soweit bisher bekannt, nur um Diluvialmassen handelt.

Uebrigens hat schon Lossen (l. c., p. 742. 746) seiner Zeit darauf hingewiesen, dass sich auch in den pommersch-märkischen Gegenden eine vom hercynischen und erzgebirgischen System verschiedene Streichrichtung erkennen lässt. Es ist unter Anderem der Lauf der Küddow bei Schneidemühl direct von N nach S gerichtet, ebenso das untere Oderthal zwischen Schwedt und Stettin. Ferner sollen die Gypsstöcke von Inowraclaw und Wapno N-S streichen; endlich stellt sich nach Giebelhausen in den Braunkohlengruben von Freienwalde oft ein derartiges Streichen der Schichten und Verschiebungen ein. Ob nun diese Erscheinung, die Lossen als rheinisches System zusammenfasste, mit der Bildung der rheinischen Falten in Verbindung zu bringen ist, dürfte nach dem eben Gesagten ziemlich fraglich erscheinen. Eher sind Beziehungen zu der skandinavischen Masse anzunehmen,

um so mehr, als diese eben angeführten Beispiele alle in der Peripherie der letzteren liegen. Man thut daher wohl besser, diese Gruppe von Brüchen als „småländische“ zu bezeichnen nach dem Gebiete, in dem sie vorherrschend sind.

Damit haben wir die verschiedenen Factoren besprochen, die den Bau unserer Gegend bedingten, und können etwa folgende Geschichte für dieselbe annehmen. Bis etwa in das Devon reichte das skandinavische Grundgebirge in breiteren Streifen in das Gebiet der jetzigen pommerschen Küsten. Dabei zerlegte der grosse N - S laufende småländische Sprung dasselbe in zwei Abschnitte, die sich wenigstens bis Bornholm in ein Gneiss- und Granitterritorium schieden. An ihrer Grenze stiegen die Hyperite, im Granit auf zahlreichen, NNO - SSW gerichteten Klüften die Diabase empor. Die ältere erzgebirgische Faltung traf am meisten den östlichen granitischen Theil, dessen Grenzen sie erst zur Zechsteinzeit, dann wieder im Oberen Jura und Senon bestimmte. Die jüngere hercynische Senkung und ihre durch das Mesozoicum fortgesetzte Bruchbildung berührten in entsprechender Weise den westlichen Abschnitt und haben dessen südliche Partieen in solchem Grade zerstückelt, dass Jura- und Kreidemeer bis nach Schonen hinauf vordringen konnten. An dem N-S-Bruche setzen aber beide Systeme der Hauptsache nach ab, so dass selbst die energische hercynische Spaltenserie zunächst nicht weit über Bornholm hinausreichte, und zur Jurazeit noch ein bis gegen Cammin hin nachweisbarer Grundgebirgsstreifen erhalten blieb. Erst in der oberen Kreidezeit wurde auch diese Barriere durchbrochen, doch genügte der Einfluss des hercynischen Systems wiederum nicht zur Umgestaltung der hinterpommerschen tektonischen Eigenthümlichkeiten. Westlich von einer Linie Stettin-Nexö herrscht daher ein Zusammenwirken des hercynischen und småländischen, östlich derselben ein solches des småländischen und erzgebirgischen Systems. Wo die drei zusammentreffen, liegt der auffällige Küstenknick mit der Oderbucht.

---

2. Ueber die räumliche Anordnung der mexikanischen Vulkane.

Von Herrn Carl Sapper in Coban (Guatemala).

Hierzu Tafel XXIV.

Im ersten Theil ihrer „Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Republik Mexico" (Leipzig 1890) und in einem besonderen Aufsatz „Ueber die tektonischen Verhältnisse der Republik Mexico"[1]) haben die Herren Felix und Lenk ihre Ansichten über das vulkanische Spaltensystem Mexico's niedergelegt. Ansichten, welche zu der gebräuchlichen, zuerst von Alexander von Humboldt ausgesprochenen Auffassung in ziemlich schroffem Widerspruch stehen. Ich gestehe, dass ich mich mit jenen neuen Ideen von Anbeginn an nicht recht befreunden konnte, schon darum nicht, weil unsere topographische Kenntniss jener Gegenden zur Zeit noch viel zu mangelhaft ist, um dergleichen Constructionen einen sicheren Halt zu gewähren. Als ich nun im Februar dieses Jahres Gelegenheit fand, einen Theil der mexicanischen Vulkane aus eigener Anschauung kennen zu lernen, wurde ich in meinen Zweifeln noch bestärkt. Ich habe allerdings nur drei Vulkane (Nevado de Toluca 4650 m, Popocatépetl 5400 m und Pic de Orizaba 5560 m) bestiegen, zu welchem Zwecke mir mein Chef, Don Antonio del Castillo, Director der geologischen Commission von Mexico, freundlicher Weise Urlaub gegeben hatte; allein die Aussicht, welche ich von diesen Bergen, insbesondere von der letztgenannten gewaltigen Hochwarte aus über die benachbarten vulkanischen Erscheinungen gewonnen habe, hat in mir die Ueberzeugung hervorgerufen, dass Nevado de Toluca, Ajusco, Popocatépetl, Malinche und Pic de Orizaba als Glieder ein und derselben Spalte anzusehen sind, wie dies ja von Humboldt ausgesprochen hat.

Die vulkanischen Erscheinungen müssen meiner Ansicht nach für sich allein betrachtet werden, wenn auch anzunehmen ist, dass die grossen eruptiven Massenergüsse am südlichen Bruchrand des centralen Hochlands von Mexico von ähnlichen Ursachen.

[1]) Diese Zeitschrift, 1892, XLIV, p. 303 ff.

vielleicht sogar von derselben (jedoch graduell und zeitlich verschiedenen) Ursache wie die späteren Vulkanausbrüche erzeugt wurden.

Die östlichen Vulkane Mexicos (vom Nevado de Toluca an bis zum Pic de Orizaba) bilden nun in so auffälliger Weise eine zusammengehörige Reihe, dass es gekünstelt erscheint, wenn Felix und Lenk ihren tektonischen Anschauungen zu lieb diesen Zusammenhang theilweise zerreissen wollen. Es ist allerdings wahr, dass die grossen Vulkane (namentlich Nevado de Toluca, Popocatépetl und Pic de Orizaba) je von einer ziemlich ansehnlichen Zahl von Begleitvulkanen (Vulkanen zweiter Ordnung) umschwärmt sind; allein der Grössenunterschied zwischen denselben und den genannten Bergriesen ist so beträchtlich, dass man diese Vulkänchen, welche grösstentheils nur als Nebenerscheinungen, als Trabanten der grossen anzusehen sind, allgemein ganz unwillkürlich ausser Rechnung lässt, so auch Felix und Lenk. Es ist auch wahr, dass die Verbindungslinie der grossen Vulkane sich weder als Gerade, noch als einfache Curve, sondern als Schlangenlinie resp. Zickzack darstellt, aber wenn man bedenkt, wie verschiedene Erdrindentheile dem Bruch auch verschieden grosse Widerstandskraft entgegenstellen dürften, so muss man eine mehrfach gebrochene Spaltenlinie von vornherein erwarten.

Die westlichen Vulkane Mexicos kenne ich leider nicht aus eigener Anschauung, und da die topographische und geognostische Kenntniss jener Gegenden noch sehr mangelhaft ist, so sind natürlich auch alle Schlüsse über die Anordnung der westlichen Vulkane unsicher. Um ein möglichst getreues Bild von der Vertheilung derselben zu bekommen, entnahm ich der neuesten, mit sorgfältiger Benutzung aller Eisenbahntracen und sonstigen Daten construirten, noch nicht veröffentlichten Karte von Mexico (von den Ingenieuren der mexicanischen Centralbahn H. Bentele u. C. Zoll im Maassstab 1 : 1 000 000 entworfen) die Lage der darin angegebenen Vulkane und gebe sie auf der Skizze Tafel XXIV in verjüngtem Maassstabe wieder. Die Vulkane von S. Andres, Zamora, Patamban und Patzcuaro sind auf der genannten Karte nicht eingezeichnet, weshalb ich dieselben der Kartenskizze von Felix und Lenk entnehme.

Wenn ich nun die so entstandene Karte betrachte, so scheint mir, als ob die westlichen Vulkane in zwei parallelen Linien angeordnet wären; auch Felix und Lenk haben diesen Parallelismus bereits hervorgehoben, doch tritt er auf ihrer Kartenskizze minder deutlich hervor: einer kürzeren, südlichen, gekrümmten Spaltenlinie läuft eine längere, nördliche, gleichfalls krumme Bruchlinie parallel, welche nichts anderes ist, als die Fortsetzung

der östlichen Vulkanreihe. Ich habe diese zwei Hauptspalten auf der Kartenskizze durch eine dick ausgezogene Linie angedeutet. Die von beiden abzweigenden Nebenspalten habe ich jedoch nicht eingezeichnet[1]).

Ich würde vielleicht meiner Ansicht über die Anordnung der mexicanischen Vulkane keinen öffentlichen Ausdruck geben, wenn ich nicht ganz analoge Verhältnisse in Guatemala beobachtet hätte; die Aehnlichkeit zwischen beiden Vulkansystemen bietet nur eine gewisse Gewähr für die Richtigkeit meiner Auffassung. In Mexico sind freilich wegen der grösseren Entfernung der einzelnen vulkanischen Essen von einander, wegen der grösseren Zahl und der minder regelmässigen, oft gruppenförmigen Anordnung der Begleitvulkane (Vulkane zweiter Ordnung), ganz besonders auch wegen der geringeren topographischen Kenntnisse, welche man über jene Gegenden besitzt, die räumlichen Beziehungen zwischen den Vulkanen weniger klar als in Guatemala. Andererseits zeigt ein aufmerksamer Vergleich doch wieder manche Uebereinstimmung: Hier wie dort findet man die Vulkanreihe parallel zu älteren (jungmesozoischen oder alttertiären), auf langen Spalten entquollenen Eruptivmassen angeordnet, und zwar streckenweise zu beiden Seiten eines solchen Eruptivzuges, so im westlichen Mexico und — allerdings minder deutlich — im südöstlichen Guatemala. Hier und dort findet man kurze Seitenspalten, welchen Vulkane, öfters zu Geschwisterbergen zusammengedrängt, aufruhen. In Mexico wie in Guatemala sind die vulkanischen Spalten gekrümmt und geschlängelt, d. h. gebrochen, und wenn man beobachtet, dass in Mexico die östlichen Vulkane im Allgemeinen mächtiger und dichter gedrängt sind als die westlichen, auf zwei parallelen Spalten angeordneten Feuerberge, so zeigt sich eine ganz ähnliche Erscheinung in Guatemala[2]). Die Vulkane von Chingo, Suchitan und Ipala, sowie die der Hauptspalte aufruhenden Vulkane von Moyuta, Tecuamburro und Pacaya sind zwar solche erster Ordnung, aber doch viel weniger bedeutend, als die westlich davon aufragenden Feuerberge, wo der Vulkanismus sich wieder auf eine einzige Ausbruchsspalte concentrirt

---

[1]) Da ich keinerlei Nachrichten über die Vulkane von Patzcuaro und Patamban bekommen konnte, bin ich unsicher, ob sie oder die Vulkane von S. Andres und Zamora bedeutender sind und aus diesem Grunde als auf der Hauptspalte liegend eingetragen werden sollen.

[2]) Vergl. die „Bemerkungen über die räumliche Vertheilung und morphologischen Eigenthümlichkeiten der Vulkane Guatemalas“. Diese Zeitschrift, 1893, XLV, p. 57 f.

hat. Die letztere Beobachtung ist so auffallend, dass man versucht sein könnte, daraus das Gesetz abzuleiten. „der Bedeutung der Spalte entspreche auch die Bedeutung der aufruhenden Vulkane“, doch wäre natürlich der Vergleich vieler anderer Vulkanreihen nothwendig, um festzustellen, ob man es hier mit einer zufälligen Uebereinstimmung oder mit einem allgemeinen Gesetz zu thun hat.

---

3. Ueber den Volcanit, ein Anorthoklas-Augit-Gestein von der chemischen Zusammensetzung der Dacite.

Von Herrn W. H. Hobbs in Madison (Wisconsin), U.S.A.

Hierzu Tafel XXV.

Im April 1889, während der Thätigkeit des Vulkans von Volcano, besuchte Verfasser in Begleitung eines Engländers und zweier Deutschen[1]) die Liparischen Inseln. Eine Beschreibung dieser Reise mit einer geschichtlichen Einleitung über die frühere Thätigkeit des Vulkans ist schon erschienen[2]).

Der Vulkan, welcher seit 1873, mit Ausnahme der kaum erwähnenswerthen Unterbrechung im Jahre 1886, in dem Solfatarenstadium geruht hatte, begann 1888 wieder thätig zu werden. Im August dieses Jahres war der Ausbruch so stark, dass sich die Bewohner der Insel nur durch schnelle Flucht in Booten retten konnten und die chemische Fabrik und das Haus des Herrn Narlian in der Nähe des Aschenkegels vernichtet und halb begraben wurden. Das Material der Eruption war durchaus lose und zwar z. Th. Sand und Lapilli, z. Th. auch grosse Bomben. Dieses Material fiel in das Atrio um den Aschenkegel in einer mehrere Fuss dicken Schicht nieder. In dieser Mittheilung habe ich mir die Aufgabe gestellt, die nach ihrer Structur und Zusammensetzung eigenthümlichen Auswürflinge ausführlich zu behandeln.

Die kleinsten Bomben haben nur die Grösse eines Hühnereies, aber die meisten haben Faust- bis Kopfgrösse, viele sind noch grösser und steigen bis zu Blöcken mit mehr als einem Meter Durchmesser an. Falls eine Bombe, deren Inneres aus stark porösem Bimsstein besteht, einen Durchmesser über einen Fuss hatte, zerplatzte sie, und gab so oftmals Veranlassung zu ziemlich tiefen Aushöhlungen in den angehäuften Lapilli und Sanden.

---

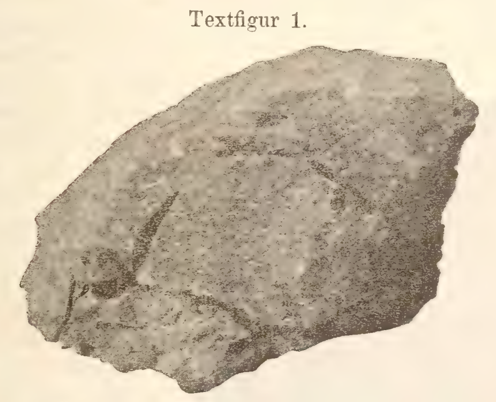
[1]) Herr Bernhard Hobsen, B. Sc., Lector an der Victoria-Universität Manchester, und die Herren Privatdocent Dr. Brauns in Marburg, sowie dessen Bruder Dr. Brauns.

[2]) Notes on a Trip to the Lipari Islands in 1889. Trans. Wis. Acad. Sc., vol. IX, p. 21—32.

Diese Porösität der Auswürflinge erklärt auch die ausserordentliche Grösse derselben. In einer Entfernung von mehr als einem Kilometer vom Kraterrande fanden wir Bruchstücke einer Anzahl von Exemplaren, die über einen Meter hätten gross sein müssen. Die unzerplatzten Bomben haben ungefähr die Form eines Ellipsoides, und zwar eines Rotationsellipsoides, aber mit vielen windschiefen Flächen umgeben. Birnenförmige Auswürflinge fanden wir nicht, obwohl dies in einem so porösen Material eigentlich zu erwarten gewesen wäre.

Makroskopisch besitzen die Bomben eine anderthalb Centimeter dicke, im frischen Bruch tief braun gefärbte, dem Obsidian ähnliche Haut mit spärlichen kugeligen Hohlräumen. Diese Haut geht nach dem Centrum der Bombe allmählich in mehr und mehr porösen Bimsstein über. Die glatte Oberfläche der Haut hat ein mattgraues Ansehen und ist vielfach durch Spalten zerrissen; die hierdurch entstandenen Flächen verursachen die oben erwähnten windschiefen Flächen in den Contouren der Bomben. Die Spalten haben eine Tiefe von einem bis zu mehreren Centimetern, je nach der Grösse der Bombe.

Textfigur 1.



Oberfläche einer Bombe mit Brodkrusten-Structur.

Herr Dr. H. J. Johnston-Lavis, der eine kurze Mittheilung[1]) über diese merkwürdigen Auswürflinge geliefert hat, beschreibt die vielfach gespaltene Oberfläche unter dem Namen „Brodkrusten-Structur“ („Bread Crust Structure“), was ganz gut passt, weil die Spalten in Beziehung auf Structur und Art der Entstehung sehr an die Risse einer hartgebackenen Brodkruste erinnern. In

[1]) Proc. Geol. Assoc., London, 1890, XI, p. 390. — Nature, 1890, XLII, p. 78.

beiden Fällen öffnen sich die Risse durch Expansion der Gase innerhalb einer festerstarrten Rinde. Die grösseren Spalten, deren Wände oben weit aus einander klaffen, besitzen wie die ursprüngliche Oberfläche auf diesen Spaltenwänden eine äussere Obsidianschicht, die aber hier viel dünner ist als dort. Die Spaltenwände gleichwie die einzelnen Felder der ursprünglichen Oberfläche sind immer etwas gekrümmt und gewöhnlich mit Faltungslinien bedeckt, welche eine Wirkung der Contraction nach dem Oeffnen der Spalten zu sein scheinen und diesen parallel laufen. In der Tiefe der Spalten erscheint der Bimsstein des Bomben-Innern. Zerschlägt man eine Bombe, so sieht man, dass die Bläschen nach dem Centrum hin an Zahl und Grösse allmählich zunehmen; dabei stehen die lang ausgezogenen ellipsoidischen Hohlräume im Centrum mit der längeren Axe radial, also senkrecht zur Bombenoberfläche. Die erste Thatsache folgt naturgemäss aus den Bedingungen der Abkühlung, da die peripherischen Theile zuerst zähflüssig werden und danach die centrale Partie; die letztere beobachtete Erscheinung ist veranlasst durch die Rotation in der Luftbahn, und zum Theil auch durch das Bersten der Rinde (siehe Textfig. 2). Mit Johnston-Lavis (l. c.) halte ich die eigenthümliche Form dieser Brodkrusten-Bomben für das Resultat eines gewissen zähflüssigen Zustandes der oberen Schichten von Lava im Krater. Unter der starken und schnell wirkenden Expansion des in der schon erstarrten Rinde eingeschlossenen Dampfes reisst die Schale der in die Luft emporgeworfenen Fragmente, und diese gespaltenen Rinden krümmen sich unter der Wirkung der nachfolgenden Contraction.

Textfigur 2.



Inneres einer Bombe mit langgezogenen und senkrecht zur Oberfläche angeordneten Blasenräumen.

In der Masse des Bimssteins und seiner obsidianartigen Umhüllung kommen viele fremde Einschlüsse vor. Diese sind beinahe frei von Bläschen.

Einige haben eine Grösse von einem Centimeter, und mit der Loupe erkennt man, dass sie Fragmente eines basischen, einsprenglingsreichen Gesteins sind. Die Mineralien der ersten Generation in diesen Einschlüssen sind Feldspath, Augit und Olivin?, und manche dieser Fragmente dürften von den doleritischen Massen, welche im südlichen Theile der Insel überall aufgeschlossen sind, herstammen. Gewisse anscheinend eingeschlossene Fragmente haben ungefähr die Umrisse von Krystallen. Diesen Pseudokrystallen liegt zuweilen ein ziemlich grosser Einsprenglingskern von Augit zu Grunde. Ferner wurde ein weisser, saurer Einschluss später von Herrn Prof. J. P. Iddings in einer Brodkrusten-Bombe Volcanos gefunden und mir gütigst zur Verfügung gestellt. Er wird unten eine kurze Behandlung finden.

Petrographische Untersuchung der Auswürflinge.

Aus kleinen Stückchen der äusseren Theile der obsidianischen Rinde wurden sieben Dünnschliffe angefertigt, welche die nachstehenden mikroskopischen Beobachtungen gestattet haben. Im Handstückchen hat diese Rinde in den muscheligen Bruchflächen eine tief schwarzbraune Farbe. Seine auffallend porphyrische Structur hat das Gestein den reichlich vorhandenen Feldspath- und Augit-Einsprenglingen zu verdanken. Diese Einsprenglinge, besonders die Feldspathe erreichen eine Länge von $^3/_4$ Centimeter.

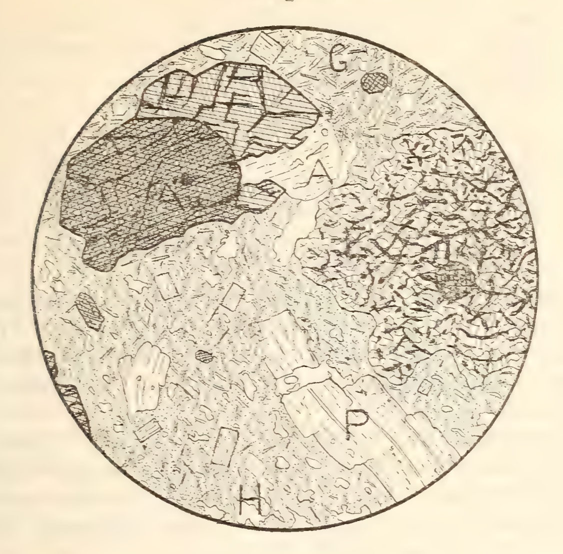
Unter dem Mikroskop sieht man, dass das Gestein eine vitrophyrische Grundmasse mit grossen Einsprenglingen von Feldspath, monoklinem Augit und seltenem Olivin? besitzt. Einige Feldspath-Einsprenglinge zeigen Zwillingsstreifung, aber die meisten haben ganz das Aussehen des Sanidins. Der sanidinartige Feldspath ist als Anorthoklas und der gestreifte Feldspath als Andesin bestimmt worden. Das Gestein stellt drei Krystallisations-Perioden dar. Die kurzsäulenförmigen, grossen oder auch kleinen Feldspath-Einsprenglinge stammen aus der ersten resp. der zweiten Periode und die leistenförmigen Feldspathe in der Grundmasse stellen die dritte Periode dar.

Der Anorthoklas.

Die ungestreiften Feldspath-Einsprenglinge erscheinen in kurzsäulenförmigen bis kleintafeligen Krystallen und besitzen scharfe Umrisse, bestehend aus den Flächen 0P (001), $\infty P \breve{\infty}$ (010), ∞P (110) und $+ 2P \bar{\infty}$ $(20\bar{1})$. Sie sind grösser und reichlicher als die Andesin-Einsprenglinge. Die basischen und die klinopinakoidalen Spaltrisse sind gut entwickelt. Spaltungsstückchen

nach der Basis liefern gerade Auslöschung und die nach der zweiten Spaltbarkeit einen Auslöschungswinkel von $4^0 — 7^0$. Im convergenten Licht tritt senkrecht zu den letzteren eine stumpfe, positive Bissectrix aus. In Dünnschliffen sind diese Beobachtungen bestätigt. Ein glücklicher Schnitt (im Dünnschliffe H 210g) liegt gerade in der Symmetrieebene (siehe Taf. XXV. Fig. B). Dieser Schnitt stellt eine Parallelverwachsung, bestehend aus drei ziemlich grossen Individuen, dar. Die Umrisse sind durch P, l und y bedingt. Der Winkel 001 : 100 wurde zu 116^0, der Winkel $00\bar{1} : 20\bar{1}$ zu 100^0 und der Winkel $20\bar{1} : 100$ zu $143\frac{1}{2}^0$ gemessen. Die Axe der grössten Elasticität bildet mit der deutlichen basischen Spaltbarkeiten einen Winkel von 4^0 im positiven Sinne. In den meisten Fällen ist keine Spur von Zwillingsstreifung zu sehen. Nur selten ist eine äusserst feine mikroklinartige Lamellirung bemerkbar. Diese ist auch nicht in allen Azimuthen gut erkennbar, sondern ist am besten gerade vor der Auslöschung zu sehen. Einfache Zwillinge kommen zuweilen vor und gehören, wenigstens in einigen Fällen, dem Bavenoer Gesetz an, weil die Ebenen der optischen Axen in den beiden Individuen senkrecht zu einander stehen (s. Taf. XXV, Fig. I). In keinem Falle ist irgend ein Zeichen von einem innigeren mechanischen Gemenge mit Plagioklas bemerkbar. Zuweilen erkennt man am Rande des Krystalls einen dünnen, peripherischen Saum mit wenig verschiedener Auslöschungsrichtung. Unindividualisirte Einschlüsse sind in einigen Krystallen reichlich vorhanden, scheinen oft central angeordnet zu sein und sind meist Flüssigkeitseinschlüsse mit Libelle in negativen Kryställchen. Die Anorthoklaskrystalle der ersten und zweiten Generation, sowie die Andesinkrystalle erscheinen oft in Parallelverwachsung. In anderen Fällen sind sie knäuelförmig oder sphärulithartig gebaut wie die Feldspathe der Andesitgesteine. Die Anorthoklaskrystalle zeigen eine merkwürdige Tendenz, sich an Augiteinsprenglinge anzukleben, besonders die kleineren Krystalle der zweiten und dritten Generation (Taf. XXV, Fig. F). In einigen Fällen scheint es, dass die Augitkerne eine Orientirungskraft auf die umgebenden Feldspathkrystalle ausgeübt haben. Ueberhaupt unterscheiden sich die Anorthoklaskrystalle der ersten und zweiten Generation nur durch ihre Grösse. Ein kleines Stückchen eines grossen Anorthoklas, welches möglichst frei von Einschlüssen war, ward in Kaliumquecksilberjodid-Lösung geprüft und ergab als specifisches Gewicht einen Werth von 2,559. Die mechanische Deformation, welche die viel durchspaltene, windschiefe Oberfläche der Bombe zeigt, ist auch im Dünnschliffe an Individuen von Feldspath zu erken-

Textfigur 3.



Dünnschliff von Volcanit.
A = Anorthoklas. P = Zerbrochener und verschobener Andesin. Au = Augit. E = Einschluss von Dolerit. H = Hohlräume.

nen. Undulöse Auslöschung ist an vielen Krystallen zu sehen. Obenstehende Textfigur 3 stellt unter P einen Andesitkrystall, welcher mehrere Querbrüche mit Verschiebungen erlitten hat, dar. Die schönsten Exemplare dieser Druckphänomene scheinen local zu sein und liegen wahrscheinlich in der Nähe von Sprunglinien.

Um eine Analyse des Anorthoklases machen zu lassen, wurde ein Fragment einer Bombe (Bimsstein und Glas) zu kleinen Stückchen zerschlagen, und so weit wie möglich wurden die darin eingeschlossenen dunklen Flecke ausgelesen. Die zurückgebliebenen Stückchen wurden zunächst in einem eisernen Mörser zu ziemlich feinem Pulver zerschlagen und gesiebt und auf dem gewöhnlichen Wege in einen Harada'schen mit Thoulet'scher Lösung gefüllten Apparat gebracht. Der Theil des Pulvers, welcher zwischen 2,60 und 2,56 sank, wurde zur Analyse gebraucht. Zuerst aber wurde eine beträchtliche Menge Magnetit mittelst eines Magnets abgesondert. Die Analyse dieses Materials wurde mir gütigst von Herrn W. F. Scoular im chemischen Laboratorium der Universität von Wisconsin ausgeführt. Die Resultate folgen unter I:

	I.	II.	III.	IV.
SiO_2 . . .	60,01	58,18	64,59	62,27
Al_2O_3 . .	20,12	22,89	19,84	21,07
Fe_2O_3 [1]) . .	2,82	4,58	2,24	—
MgO . . .	0,23	0,71	0,63	—
CaO . . .	5,15	4,61	1,26	5,10
K_2O . . .	3,67	4,17	3,53	3,86
Na_2O . . .	6,43	2,97	7,88	6,76
H_2O . . .	0,77	0,96	—	0,81
Summa .	99,20	99,07	99,97.	

I. Anorthoklas aus dem Volcanit von Volcano. SCOULAR.
II. Anorthoklas aus dem „Rhombenporphyr" von Lille Frogner. KJERULF. Cf. W. C. BRÖGGER. Die silurischen Etagen 2 und 3 im Kristianiagebiet und auf Eker. Kristiania 1882, p. 295.
III. Anorthoklas aus dem Taimyrit vom Taimyr - Flusse. Cf. K. v. CHROUSTSCHOFF, Ueber eine Gruppe eigenthümlicher Gesteine vom Taimyr - Lande aus der MIDDENDORFF'schen Sammlung. Bull. Acad. imp. Sc. St. Pétersburg, Mélang. géol. et paléontol., 1892, T. I, Liv. 1.
IV. Analyse I. umgerechnet nach Abzug von Augit- und Magnetitverunreinigungen.

Unter II. und III. sind zum Vergleich Analysen von Anorthoklasen im „Rhombenporphyr" Norwegens und im Taimyrit Sibiriens angegeben. Die Procente von Eisenoxyd und Magnesia in II. erklärt BRÖGGER durch Verunreinigungen durch Eisenerz und Augit; in der Volcanitanalyse sind die genannten Bestandtheile auf dieselbe Weise zu erklären, und die unter diesem Gesichtspunkte neuberechneten Werthe finden sich unter IV. Aus diesen Procenten lässt sich die Formel des Anorthoklases als Or_1 $Ab_{2,55}$ $An_{1,12}$ ausrechnen[2]).

Die oben angegebene optische Orientirung dieses Feldspaths lässt auf monosymmetrische Symmetrie schliessen. Die seltene,

---

[1]) Gesammtgehalt an Eisen als Eisenoxyd berechnet.

[2]) Siehe über Anorthoklas: FÖRSTNER. Zeitschr. f. Kryst., 1877, I, p. 547; 1883, VIII, p. 125; 1884, IX, p. 333. — KLEIN. Göttinger Nachrichten, 1878, No. 14. Neues Jahrb. f. Min., 1879, p. 518. — BRÖGGER. Die silurischen Etagen etc., Christiania 1882. — MÜGGE. Neues Jahrb. f. Min., 1886, Beil.-Bd. IV, p. 591. — MIERS. Miner. Mag., 1887, VII, p. 11 u. 133. — PENFIELD. 7th Ann. Rept. U. S. Geol. Survey, Washington 1888, p. 267. — HYLAND. Geol. Mag., 1889, (3), VI, p. 160. — v. CHROUSTSCHOFF. Bull. Acad. imp. Sc., St. Pétersbourg, Mélang. géol. et pal., I, p. 153 (1892).

äusserst feine Zwillingsstreifung nach dem Albit- und Periklingesetze deutet auf eine durch Zwillingsbildung erreichte monokline Pseudosymmetrie eines triklinen Krystalls hin. Man kann also in diesem Gestein Natronorthoklas und Natronmikroklin unterscheiden.

Der Andesin.

Der Andesin der Einsprenglinge unterscheidet sich von dem Anorthoklas nicht nur durch die Zwillingsstreifung, sondern durch einen mehr oder weniger deutlichen, leistenförmigen Habitus der Krystalle. Die Zwillinge sind gewöhnlich nach dem Albit-, seltener nach dem Periklin-Gesetz verwachsen. Die Auslöschungsschiefen deuten auf ein mittleres Glied der Plagioklasreihe hin. Die Einsprenglinge der ersten und zweiten Generation zeigen ungefähr denselben Charakter. Bei der Abtrennung des Anorthoklases wurde ein Theil des Pulvers zwischen 2,65 und 2,60 abgeschieden und nach Abzug des beigemischten Magnetits zur Prüfung des Plagioklases verwendet. Die partielle Analyse dieses Materials wurde von Herrn Leo C. Urban im pharmacochemischen Laboratorium der Universität von Wisconsin mit den folgenden Resultaten ausgeführt:

Kalk . . .	6,47
Natrium . .	5,22
Kali	1,87

Aller Wahrscheinlichkeit nach stammt das 1,87 proc. Kali von beigemischtem Anorthoklas her. Wenn wir das Kali und die zugehörigen Procente von Natrium und Kalk nach der vorhergehenden Anorthoklas-Analyse berechnet fortlassen, so bleibt 4 pCt. Kalk und 1,95 pCt. Natrium übrig. Diese Verhältnisse zwischen Kalk und Natrium stimmen mit einem Andesin von der Formel $Ab_1\ An_1$ ganz überein.

Der Augit.

Der Augit erscheint wie der Feldspath in drei Generationen. Zwei von diesen sind als Einsprengling von merklich verschiedener Grösse vertreten, während die dritte sich in der Grundmasse befindet. Die Augite der ersten Generation erreichen einen Durchmesser von 0,5 cm. Sie sind monosymmetrisch und besitzen scharfe Umgrenzung, welche durch die zwei verticalen Pinakoide und das Prisma als Seitenflächen und durch die negative Pyramide, die Basis und ein positives Orthodoma als Endflächen gebildet ist. Die zwei verticalen Pinakoide haben ungefähr dieselbe Entwicklung wie das Prisma. Die prismatische Spaltbarkeit

ist normal entwickelt und dazu kommen auch klinopinakoidale und, meistens weniger deutlich, orthopinakoidale Absonderungen vor (s. Taf. XXV, Fig. C u. E). Zwillinge nach dem gewöhnlichen Gesetz, Zwillingsfläche das Orthopinakoid, scheinen in den grossen Einsprenglingen fast zu fehlen, sind aber öfter unter den kleinen Einsprenglingen der zweiten Generation zu sehen. Flüssigkeitseinschlüsse mit Libelle sind in den grossen Augiten reichlich vorhanden und zwar in der Form von negativen Kryställchen (s. Taf. XXV, Fig. A). Die Farbe des Augits ist grün in Nüancen zwischen gelbgrün und sattgrün oder braungrün. Diese Farbe deutet auf das Vorhandensein einer beträchtlichen Proportion des Akmitmoleküls hin[1]). Ein wenig deutlicher Pleochroismus, entsprechend dem des Akmits, ist in einigen Schnitten bemerkbar. Auffallend ist in einigen Schnitten eine Zonarstructur, die darin besteht, dass der Krystall in centrale und peripherische Theile eingetheilt ist, aber keine zonaren Bänder zeigt. Zuweilen ist das Centrum am tiefsten gefärbt und zuweilen sind die Verhältnisse umgekehrt. Gewöhnlich gehen die Zonen allmählich in einander über und nur selten sind sie scharf von einander begrenzt. Eine Verschiedenheit im Auslöschungswinkel von 7^0 bis 8^0 zwischen Kernzone und Umhüllung ist in einem Schnitt zu beobachten (s. Taf. XXV, Fig. H). Die Auslöschungswinkel in der Prismenzone steigen bis zu 40^0. In den knäuelförmigen Verwachsungen mit Anorthoklas und Andesin scheinen die Augite nahe dem Centrum als Kern der Verwachsung angehäuft.

Merkwürdige Resorption der Augiteinsprenglinge hat in vielen Fällen stattgefunden. Tafel XXV, Figur C zeigt einen Krystall, in dem die Resorption besonders an dem centralen Theil gewirkt hat. Auch das Augitindividuum, welches in Figur F, Tafel XXV dargestellt ist und an dessen Flächen die Feldspathleisten der Grundmasse angeklebt scheinen, zeigt im Centrum einen Kern von der Grundmasse. Die Resorptionsphenomene werden unten weiter besprochen.

Eine quantitative Analyse des in der Thoulet'schen Flüssigkeit abgeschiedenen und von Magnetit gereinigten Augits wurde von Herrn Leo C. Urban ausgeführt. Die Resultate sind unter I. in der folgenden Tabelle angegeben:

---

[1]) A. Merian. Studien an gesteinsbildenden Pyroxenen. Neues Jahrb. f. Min. etc., 1885, Beil.-Bd., III, p. 309.

	I.	II.		III.
SiO_2 . .	47,60	46,94		49,03
Fe_2O_3 .	—	6,18	} 11,61	—
FeO . .	12,73	5,43		15,57
Al_2O_3 .	4,66	5,67		5,46
MgO .	14,56	14,18		11,66
CaO . .	18,06	17,83		15,34
Na_2O . .	1,50	1,83	(u. K_2O)	1,24
H_2O . .	0,50	—		0,81
MnO . .	Spur	—		0,22
Summa	99,61	98,06		99,33
Sp. Gew.	3,2834			

I. Augit aus dem Volcanit von Volcano. Urban.
II. Augit aus einem Limburgit von der Pedra Molar auf S. Antâo, Capverden. Cf. Dœlter, Zeitschr. f. Krystall., 1882, VIII, p. 414. Hintze, Handb. d. Min., p. 1092, 1103, 1142.
III. Augit aus dem Whinsill-Diabas, Cauldron Snout, Eng. Cf. Teall, Quart. Journ. Geol. Soc. London, 1884, XL, p. 640.

Diese Augit-Analyse ist merkwürdig wegen des abnormen Gehaltes an Eisenoxydul. Das 1,50 pCt. Natrium ist durch das Vorhandensein des Akmitmoleküls zu erklären. Unter den 385 Analysen von Augit, welche Hintze in seinem Handbuch der Mineralogie zusammengestellt hat, sind die zwei, welche mit dem Volcanit-Augit die nächste Verwandtschaft zeigen, von Material, das merkwürdigerweise aus Limburgit und Diabas stammt. Die erstere von diesen, welche unter II. in der obigen Tabelle angegeben ist, stammt von einem Limburgit-Augit der Capverden und ist fast identisch mit dem Volcanit-Augit. Nur das Eisen des Capverden-Augits ist zum Theil Eisenoxyd und nicht nur Eisenoxydul, wie es im anderen der Fall ist. Der zweite erwähnte Augit (III.) kommt im englischen Whinsill-Diabas vor. Diese Analyse ist dem Volcanit-Augit ähnlich, aber es herrschen verschiedene Verhältnisse zwischen den Quantitäten der isomorphen Protoxyde. Beträchtliche Theile des Kalkes und der Magnesia des Volcano-Minerals werden im Whinsill-Augit durch Eisenoxydul ersetzt.

Pseudokrystalle von Augit.

Auffallend ist im Gestein das Vorkommen von anscheinenden Gesteinseinschlüssen in Formen von Krystallen. Sie wurden zuerst

makroskopisch beobachtet. Das Gestein dieser Einschlüsse unterscheidet sich von dem normalen Volcanit seiner Umgebung durch den Mangel an Hohlräumen und durch das Vorhandensein von Magnetit in Punkten und Flecken, sowie gewöhnlich auch durch das Herrschen von einem beinahe farblosen Augit in der Grundmasse. Diese Augite erscheinen in lauter Leisten, während in der Grundmasse des normalen Gesteins die Augite eine ganz untergeordnete Rolle spielen. Die Augite der Einschlüsse unterscheiden sich weiter von denen des normalen Gesteins durch ihre etwas grösseren Dimensionen und ihre holokrystalline Matrix. Nicht selten kommen ziemlich grosse Augit- und Feldspathkrystalle (gestreifter und ungestreifter Feldspath) in diesen Pseudokrystallen vor. Die Form dieser Pseudokrystalle stimmt völlig mit der des Augits überein (s. Taf. XXV, Fig. J, K, L). Basische, orthopinakoidale und andere Schnitte sind beobachtet und ihre Winkel gemessen worden. Im erwähnten basischen Schnitt (Fig. K) scheinen die kleinen Stückchen Augits am Rande des Dünnschliffes ein zurückgebliebener Theil eines einzigen Krystalles, welcher früher den ganzen Raum des Einschlusses umfasste, zu sein. Ein noch besseres Beispiel solcher Reste liefert ein orthopinakoidaler Schnitt, welcher in Figur L, Tafel XXV dargestellt ist. Hier sind zwei gleich orientirte Reste des Augitkrystalls geblieben, die beide gerade Auslöschung also parallel der einen Seite des Einschlusses zeigen. Diese Pseudokrystalle müssen auf gleiche Weise erklärt werden, wie die bekannten Magnetit-Augit-Kränzchen um Biotit und Amphibol in den Andesitgesteinen; sie sind also ursprünglich Augiteinsprenglinge der ersten Generation, mit welchen die zurückgebliebenen Reste ganz identisch sind. Die in der Tiefe ausgeschiedenen Molecularverbindungen wurden in dem Magma, das sich während des Aufsteigens im Vulkanschlot etwas änderte, bestandunfähig, es begann ihre Resorption. Die scharfen Umrisse dieser magmatischen Pseudomorphose müssen durch die grosse Zähflüssigkeit der Lava und die dadurch bedingte langsame Diffusion des resorbirten Augitmaterials erklärt werden. Nach der Resorption scheiden sich dann die Elemente der grünen eisenoxydulreichen Augiteinsprenglinge als farbloser Pyroxen, kalkreicher Plagioklas und Magnetit aus, indem der Natriumgehalt mit den entsprechenden Theilen des Kalk-, Thonerde- und Kieselsäuregehaltes sich zu Plagioklas verbinden, die Reste von Kalk, Thonerde und Kieselsäure und etwas Eisenoxydul sich zu Pyroxen verbinden, und der Ueberschuss von Eisenoxydul sich als Magnetit ausscheidet. Diese Augitpseudokrystalle zeigen Analogien

mit den Leucitpseudokrystallen von Magnet Cove in Arkansas[1]) und in Brasilien[2]).

Der Olivin

Seltene Einsprenglinge von Olivin wurden im Gestein beobachtet. Sie haben die hohe Licht- und Doppelbrechung und die rauhe Oberfläche dieses Minerals. Der Seltenheit dieser Einsprenglinge wegen war es nicht möglich, die optische Orientirung näher zu untersuchen.

Die Grundmasse.

Die Grundmasse des Gesteins besteht aus einer Glasbasis, in der eine grosse Menge winziger Feldspathleisten eingestreut sind. Mit diesen mikrolithischen Feldspathen kommen auch gelegentlich Augitkryställchen vor. Diese Feldspathe der dritten Periode erscheinen meistens entweder ganz frei von Lamellen oder einfach verzwillingt und sind wahrscheinlich meistens Anorthoklas. Der Augit der Grundmasse, welcher gleichfalls von der dritten Generation herstammt, scheint ungefähr den Charakter der Augiteinsprenglinge zu besitzen. Magnetit, entweder in feinen Punkten oder in Skeletformen kommt nur in einigen Flecken vor. Die Grundmasse dieser Flecken ist holokrystallinisch, oft auch sphaerulithisch, und die seltenen Olivine scheinen mit dieser Ausbildung verbunden zu sein. Diese Flecken sind also grossentheils resorbirte Doleriteinschlüsse. Das Umkrystallisiren dieser Einschlüsse hat ihrem Wesen nach auf dieselbe Weise stattgefunden, wie das bei den Augitpseudokrystallen der Fall ist. Figur C, Tafel XXV stellt einen von diesen Flecken dar.

Ein seltener, saurer Einschluss in einer Brodkrusten-Bombe wurde später von Herrn Prof. Iddings am Volcano gefunden und mir gütigst zur Verfügung gestellt. Dieser ist ein weisses krystallinisches Gemenge, in dem Feldspath und Quarz die wesentlichen Gemengtheile sind. Der Spaltungswinkel des Feldspaths ist ungefähr 90°. Spaltungsstücke nach der ersten Spaltbarkeit zeigen gerade Auslöschung, die nach der zweiten Spaltbarkeit geben einen Auslöschungswinkel von 4°—8°. Eine stumpfe, positive Bissectrix tritt senkrecht zur Fläche aus. Es scheint also, dass diese sicher stark metamorphosirten Einschlüsse Sanidine mit „normalem“ Charakter enthalten. Eine partielle Analyse dieses Einschlusses ist mir von Herrn Urban gemacht worden und im

---

[1]) J. F. Williams. The Igneous Rocks of Arkansas. Ann. Rept. of Geol Survey of Arkansas, 1890, II, p. 267.

[2]) Eugen Hussak. Neues Jahrb. f. Min., 1892, II, p. 159.

Folgenden unter I. angegeben. Unter II. und III. sind Analysen von dem Lipari-Obsidian resp. Bimsstein beigefügt.

	I.	II.	III.
SiO_2 . . .	74,57	74,05	73,70
Al_2O_3 . .	13,09	12.97	12,27
Fe_2O_3 . .	—	2,73	2,31
CaO . . .	1,32	0,12	0,65
MgO . . .	—	0,28	0,29
K_2O . . .	—	5,11	4,73
Na_2O . . .	—	3,88	4,25
H_2O . . .	—	0,22	1,22
Sonst . . .	—	0.51	0.51
Summa		99,87	99,93

I. Saurer Einschluss in Volcanit. Urban.

II. Obsidian von Lipari. Cf. Roth. Die Gesteinsanalysen in tabellarischer Uebersicht etc., Berlin 1861, p. 11.

III. Bimsstein von Capo Castagnano, Lipari. Cf. ibidem.

Dieser saure Einschluss ist aller Wahrscheinlichkeit nach ein metamorphosirtes Fragment von Liparit von derselben Masse herstammend wie die sauren Gesteine Liparis. Interessant ist in dieser Beziehung der von Abich gefundene thonsteinähnliche Liparit von der inneren Wandung des Volcano-Eruptivkegels[1]). Das erwähnte Gestein war dem Monte Guardia - Liparit ähnlich und enthält 70,50 pCt. Kieselsäure.

Aus dem Vorhergehenden ist zu ersehen, dass das Gestein der Brodkrusten-Bomben porphyrartig ist und dass seine Consolidation drei Krystallisationsperioden entspricht. Die Einsprenglinge sind Anorthoklas, Andesin, monokliner Augit (mit bedeutendem Gehalt an Akmit-Molekül) und untergeordneter Olivin?. In der Grundmasse kommen die Mineralien der Einsprenglinge mit Ausnahme des Olivins vor, aber hier spielt der Anorthoklas die bedeutendere und der Augit eine untergeordnetere Rolle. Unter den accessorischen Gemengtheilen sind nur Magnetit und vermuthlich Apatit zu erkennen, welch letzterer als mikrolithische Interpositionen in einigen Anorthoklaskrystallen vorkommen. Seiner mineralogischen Zusammensetzung nach ist das Gestein ein

[1]) Abich. Vulkanische Erscheinungen, 1841, p. 26. — J. Roth. Die Gesteins-Analysen in tabellar. Uebersicht etc., Berlin 1861, p. 11.

Trachyt. Die MICHEL-LÉVY'sche Formel[1]) dieses Gesteins wird also geschrieben:

$$\pi\mu - \sqrt{(F_{1,5})\ (OP_4)\ a_2\ t_1}$$

Das specifische Gewicht eines möglichst compacten Stückchens beträgt 2,42.

Chemische Zusammensetzung des Gesteins.

Die chemische Prüfung dieses Gesteins, zu welcher ein Stückchen Bimsstein mit obsidianartiger Hülle nach Entfernung der dunklen Einschlüsse gepulvert wurde, ist von Herrn LOUIS KAHLENBERG im chemischen Laboratorium der Universität von Wisconsin ausgeführt worden. Das Resultat findet sich unter I in der nachfolgenden Tabelle und ist mit Analysen von Dacitgesteinen (II u. III) zusammengestellt, mit denen der Volcanit völlig übereinstimmt. Unter IV findet sich das Resultat einer Analyse, die gleichfalls von Herrn KAHLENBERG ausgeführt wurde, nachdem die grossen Feldspath- und Augiteinsprenglinge ausgelesen waren. Sie stellt die Zusammensetzung der Grundmasse mit den kleinen Einsprenglingen der zweiten Generation dar, und ist der Bauschanalyse sehr ähnlich:

	I.	II.	III.	IV.
SiO_2 . . .	66,99	66,41	67,17	67,55
Al_2O_3 . .	17,56	17,41	16,96	18,04
Fe_2O_3 . .	1,41	4,12	3,45	1,18
FeO . . .	3,39	—	1,20	3,15
MnO . . .	Spur	—	Spur	Spur
CaO . . .	4,25	3,96	4,46	3,03
MgO . . .	0,93	1,82	1,50	0,74
Na_2O . . .	3,35	3,83	3,70	4,39
K_2O . . .	0,34	1,65	1,55	0,11
H_2O . . .	1,53	0,81	0,89	1,06
P_2O_5 . . .	Spur	—	—	—
Summa	99,75	100,01	100,88	99,25

I. Bauschanalyse des Volcanits von Vulcano. KAHLENBERG.

II. Analyse des Felsodacits von Rodna, Siebenbürgen. SCHLECTA. Cf. DŒLTER, TSCHERM. Min. Mitth., 1873, III, p. 74.

III. Analyse des Dacits von Nagy Sebes, Siebenbürgen. Cf. DŒLTER, Ibidem, p. 93. (Dieses Gestein ist von ROSENBUSCH als Typus der Dacite citirt worden. — Ueber die

[1]) A. MICHEL-LÉVY. Structures et Classification des Roches Éruptives, Paris 1889, p. 29—30, 37—39.

chemischen Beziehungen der Eruptivgesteine, Ibidem, 1890, N. F., XI, p. 178.)

IV. Analyse der Grundmasse und Einsprenglinge der zweiten Periode in I. KAHLENBERG.

Dass dieses Gestein seiner chemischen Zusammensetzung nach nicht den Trachyten, sondern den Daciten angehört, ist aus einem Vergleich der nachfolgenden Analyse zu ersehen. Die Auvergne-Domite und die Mte. Amiata-Trachyte besitzen viel mehr Kali. Die Pantellerite enthalten weniger Thonerde und Kalk und mehr Kalium und Eisen. Die anderen Glieder der Trachytreihe zeigen noch weniger Aehnlichkeit mit dem Volcanit.

	I.	II.	III.	IV.
SiO_2 . . .	67,0	66,3	63,2	69,0
Al_2O_3 . . .	17,6	17,8	16,3	10,1
Fe_2O_3 . . .	1,4	2,4	1,8	4,4
FeO . . .	3,4	0,4	2,4	4,6
CaO . . .	4,3	2,1	3,6	1,5
MgO . . .	0,9	0,3	1,9	0,8
Na_2O . . .	3,4	5,6	2,5	6,3
K_2O . . .	0,3	3,5	6,0	3,7
H_2O . . .	1,5	0,2	2,3	—
Sonst . . .	—	1,3	1,0	0,3
Summa	99,8	99,9	101,0	100,7

I. Volcanit von Vulcano.

II. Domit von Pûy de Dom, Auvergne.

III. Trachyt von Mte. Amiata. Cf. J. F. WILLIAMS, Ueber den Monte Amiata und seine Gesteine, Inaug.-Diss., Stuttgart 1887, p. 33.

IV. Pantellerit von Cuddia Mida, Pantelleria. Cf. FÖRSTNER, Zeitschr. f. Kryst., 1883, VIII, p. 182.

Obgleich dieses Gestein mit den Daciten chemisch identisch ist, fehlen doch ganz die charakteristischen Quarzeinsprenglinge dieses Typus. Ferner hat die mikroskopische Untersuchung gezeigt, dass dieses Gestein seiner mineralogischen Zusammensetzung nach der Reihe der andesitischen Trachyte angehört. Anorthoklas herrscht unter den Feldspatheinsprenglingen, und der monosymmetrische Augit, welcher der seltenste nicht feldspathige Gemengtheil der Dacite ist, ist hier ausser Feldspath der einzige wesentliche Gemengtheil des Gesteins. Das Gestein stimmt also nicht mit irgend einem beschriebenen Typus überein. Seiner Structur nach ist es den Andesiten ähnlich, mineralogisch ist es

ein Trachyt, und in chemischer Beziehung ein Dacit. Wegen der besonderen Stellung dieses Typus habe ich für ihn den Namen Volcanit vorgeschlagen nach dem Berg, aus welchem das Gestein ausgeworfen wurde — Volcano — der schönste von allen Aschenkegeln. Der Name ist schon für Minerale, aber, so viel mir bekannt ist, nicht für Gesteine gebraucht worden.

Neulich hat Herr Prof. Iddings demonstrirt, dass ein und dasselbe Gesteinsmagma bei der Erstarrung in verschiedene Mineralaggregate zerfallen kann. Der Gesteinstypus, welcher in irgend einem Falle entsteht, hängt von dem geologischen Vorkommen, d. h. von der geologischen Erscheinungsform und von den Bedingungen der Erstarrung ab[1]. Die Bedingungen der Erstarrung beziehen sich auf den Druck, die Temperatur und die Art der Abkühlung und auch auf die Mineralisateurs, welche im Magma vorhanden sind. In dem vorliegenden Gesteinstypus verdankt die abnorme mineralogische Zusammensetzung ihre Entstehung wahrscheinlich den abnormen Bedingungen. Dass Anorthoklas und monokliner Augit und nicht Quarz, Glimmer oder Amphibol, wie es gewöhnlich mit Magmen dieser chemischen Zusammensetzung der Fall ist, entwickelt wurden, muss auf diese Weise seine Erklärung finden

Den Herren Louis Kahlenberg, Leo C. Urban und W. F. Scoular, die die in dieser Arbeit mitgetheilten chemischen Analysen ausgeführt haben, bin ich zu grossem Danke verpflichtet. Für werthvolle Vorschläge darf ich Herrn Dr. G. H. Williams in Baltimore meinen Dank aussprechen.

---

[1]) J. P. Iddings. The Mineral Composition and Geological Occurrence of certain Igneous Rocks, Bull. Phil. Soc., Washington 1889, XI, p. 191—220. — Derselbe. On the Crystallization of Igneous Rocks. Ibidem, p. 90. — Derselbe. The Eruptive Rocks of Electric Peak and Sepulchre Mountain, Yellowstone National Park, 12th Ann. Rept. Dir. U. S. Geol. Survey, 1892, p. 569—664.

4. Der Kohlenkalk in der Umgebung von Aachen.

Von Herrn CARL DANTZ in Halle a. S.

Hierzu Tafel XXVI—XXVIII.

Literatur.

v. DECHEN. Orographisch-geognostische Uebersicht von Aachen, 1866.
J. BEISSEL. Aachener Sattel, 1866.
HOLZAPFEL und SIEDAMGROTZKY. Berg- und hüttenmännische Excursionskarte für die Umgegend von Aachen, 1886.
E. HOLZAPFEL. Die Cephalopoden führenden Kalke des unteren Carbon von Erdbach-Breitscheid bei Herborn, 1889.
M. BRAUN. Ueber die Galmeilagerstätte des Altenberges im Zusammenhang mit den Erzlagerstätten des Altenberger Grubenfeldes und der Umgegend. Diese Zeitschrift 1857.
W. SCHIFFMANN. Die geognostischen Verhältnisse und die Erzlagerstätten der Grube Diepenlinchen bei Stolberg. Minist. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen, Bd. 36.
E. DUPONT. Sur le calcaire carbonifère de la Belgique, 1863.
DUMONT. Mémoire sur la constitution géologique de la province de Liège. Bruxelles 1832.
GOSSELET. Les calcaires de Visé, 1892.
DEWALQUE. Compte rendu de la session extraordinaire de la société géologique de Belgique. Septembre 1888.
DE KONINCK. Faune du calcaire carbonifère.
GOSSELET. Esquisse géologique du nord de la France, 1880.
DEWALQUE. Prodrome d'une déscription géologique de la Belgique, 1880.
MOURLON. Géologie de la Belgique, 1880.

Aeltere Arbeiten über den Aachener Kohlenkalk.

Armuth an Versteinerungen und charakteristischen Schichten haben den Aachener Kohlenkalk in früheren Jahrzehnten als wenig dankenswerthen Gegenstand geologischer Forschung erscheinen lassen.

Im Zusammenhang mit dem belgischen Kohlenkalk wird er besprochen von DUMONT.[1])

---

[1]) DUMONT. Mémoire sur la constitution géologique de la province de Liège, Bruxelles 1832, p. 141.

Dieser grosse Stratigraph unterschied im belgischen Kohlenkalk drei Horizonte:

a. An der Basis knollige Kalke und Kalkbänke mit Schiefern abwechselnd, oft als Trochiten-Kalke oder knollige Schiefer entwickelt.
b. Darüber eine Zone Dolomit.
c. Zuoberst reine, geschichtete oder ungeschichtete Kalksteine.

Das Subcarbon im „Bassin prussien“ (bei Aachen) besteht nach Dumont: „im Wesentlichen aus oberem Kohlenkalk, zuweilen findet sich Dolomit (bei Altenberg), selten le schiste (Crinoiden-Schiefer und -Kalk), so z. B. bei Moresnet und Kettenis.“ Die stratigraphische Beschreibung der verschiedenen Kohlenkalkzüge in der Umgebung Aachens stammt von v. Dechen.

In der orographisch - geognostischen Uebersicht von Aachen (1866) sind die allgemeinen Lagerungsverhältnisse des Kohlenkalks, zuweilen auch dessen verschiedenartige Ausbildung mit ausserordentlicher Sorgfalt beschrieben. Von Versteinerungen sind nur wenige, leider ohne genaue Angabe des Horizontes, angeführt. Es sind dies:

Syringopora ramulosa Goldf. *Productus limaeformis* L. v. B. (= *striatus* de Kon.) — *antiquatus* Sow. (= *semireticulatus* Flem.) — *Cora* d'Orb. *Spirifer rotundatus* Sow.	von Stolberg,
Euomphalus pentangulatus Sow.	von Hastenrath.

v. Dechen führt (l. c., p. 106) als oberstes Glied des Oberdevons unmittelbar unter dem Kohlenkalk an: grauer, thonigkalkiger Mergelschiefer mit einzelnen schwarzen Kalksteinlagen von 6 Fuss Mächtigkeit mit:

Stromatopora polymorpha Goldf. (wahrscheinlich = *Clathrodictyon aquisgranense* nov. sp.).
Zaphrentis flexuosus? Ed. u. H.
Spirifer disjunctus.

Gosselet beschreibt im „l'Ardenne“, p. 666 ein Profil von Stolberg und unterscheidet:

nach Gosselet zum Oberdevon gehörig.	Schistes calcifères á *Cyathophyllum flexuosum?* (= *aquisgranense* Fr.) et *Spirifer distans?* respresentant l'assise d'Étroeungt,

dolomie grenue,
schistes argileux,
dolomie grenue,
calcaire gris,
dolomie compacte,
calcaire gris clair parfois oolithique,
en bancs massifs: *Productus Cora, Pr. semireticulatus, Spirifer rotundatus,*
calcaire gris foncé et noirâtre.

Diese letzteren Schichten identificirt er mit denen von Visé, so dass nach ihm im bassin d'Aix la chapelle (Aachen) der untere Kohlenkalk fehlt. (Vergl. Kap. III und IV, pag. 633.)

In seinen „Studien aus dem rheinischen Devon“ [1]) zieht Kayser ähnlich wie früher bereits F. Römer [2]) die Grenze zwischen Kohlenkalk und Oberdevon in folgender Weise:

nach Kayser zum Oberdevon.

α) graue Kalkmergel mit Korallen,
β) grünliche Mergelschiefer, nach oben kalkig werdend und unreine Kalkbänke mit *Spirifer Verneuilli* enthaltend (vielleicht = *Sp. bisulcatus* Sow.),
γ) graubraune, glimmerreiche Grauwackensandsteine mit plattiger Absonderung, versteinerungsarm,
δ) u. s. w.

In den Verhandlungen des rheinisch-westfälischen naturhistorischen Vereins, 1882, p 91—93 wird über eine Rede von Ign. Beissel berichtet, die derselbe über „die Structur und Zusammensetzung der Kohlenkalksteine in der Umgebung von Aachen“ hielt. Unter Anderem hob Beissel die Grenzzone zwischen Oberdevon und Kohlenkalk hervor, bestehend aus unreinen Kalken und Schiefereinlagerungen. Darauf folge der Crinoiden-Kalkstein.

Aus dem oberen Kohlenkalk erwähnte er die zahlreichen Foraminiferen, welche wahrscheinlich den Orbulinen, Cornuspiren, Rotalien und Globigerinen angehören.

I. Einleitung und Uebersicht der allgemeinen geologischen Verhältnisse.

Die Umgebung Aachens wird in Hinsicht auf ihre geologischen Verhältnisse, wie von Dechen (l. c., p. 57) hervorhebt, durch drei Factoren im Allgemeinen charakterisirt:

---

[1]) Diese Zeitschrift, 1870, p. 843.
[2]) Ibidem, 1855, p. 377.

1. Es fehlen jegliche vulkanische Gesteine.
2. Die älteren Schichten, vom Cambrium bis zum Carbon eingeschlossen, finden sich vielfach gestört und meist steil aufgerichtet.
3. Die jüngeren Schichten von der (senonen) Kreide bis zum Diluvium sind wenig gestört und überdecken ganz flach jene älteren Formationen im Westen und Nordosten von Aachen.

Die v. Dechen'sche Karte, welche mit der berg- und hüttenmännischen Excursionskarte von Holzapfel und Siedamgrotzki der vorliegenden Arbeit als wesentliche Grundlage diente, lässt nordwestlich von dem Cambrium, welches am Nordwestabhang des hohen Venn sich von der belgischen Grenze bis in die Gegend von Langerwehe hinzieht, die Schichten des Devons und Carbons in schmalen Streifen mit der allgemeinen Streichungsrichtung SW-NO erkennen. Die Streifen des Gedinnien, der Coblenzschichten, der Vichter Schichten und des Stringocephalen-Kalkes treten nur einmal auf mit fast senkrechtem, nach N-W gerichtetem Einfallen.

Das Oberdevon, der einheitlich gezeichnete Kohlenkalk und das productive Carbon hingegen finden sich in mehreren Streifen, immer mit dem allgemeinen Streichen SW-NO und meist mit südöstlichem Einfallen. Es liegt also wiederholte Sattel- und Muldenbildung vor, und da, wo das südöstliche Einfallen beständig ist, treten Ueberkippungen und Ueberschiebungen auf, letztere wie die Sättel und Mulden mit dem Streichen SW-NO.

Der am weitesten nordwestlich gelegene Sattel des Oberdevons, welches in den obersten Schichten gewöhnlich sandige, zuweilen kalkige Schiefer mit eingelagerten Sandsteinbänken führt, ist der bedeutendste und durch die Aachen-Burtscheider Thermalquellen berühmt geworden.

Die Carbongruppe folgt concordant dem Oberdevon und erstreckt sich in der Streichungsrichtung von der belgischen Grenze bis Langerwehe, in der Querlinie von der Grube Diepenlinchen bei Stolberg bis Herzogenrath. Nordöstlich von der Linie Langerwehe-Herzogenrath und ebenso auf der belgisch-holländischen Seite werden die Schichten des Carbons von jüngeren Ablagerungen discordant flach überdeckt, und zwar im Westen von dem Senon, dem Tertiär und Diluvium, im Norden und Nordorsten nur von letzteren beiden.

Das Carbon gliedert sich in der Umgebnng Achens scharf in zwei Abschnitte:

1. Der Kohlenkalk oder Bergkalk v. Dechen's.
2. Das Productive Steinkohlengebirge.

Der Culm fehlt, ebenso meist der flötzleere Sandstein (siehe unten Kap. VI).

Ueber die schieferigen Schichten, zum Theil mit einer armen marinen Fauna, zwischen den Quarzitbänken dicht über dem Kohlenkalk und dem Wilhelminenflötzchen, werden die Beobachtungen in Aachen noch fortgesetzt, deren Veröffentlichung später an anderer Stelle erfolgen wird.

Der Kohlenkalk tritt, wie schon erwähnt, in mehreren schmalen Streifen mit dem Hauptstreichen SW - NO auf.

Der Kohlenkalkzug von Gemereth wird auf belgischem Gebiet beiderseitig vom Oberdevon begrenzt; auf deutschem Boden spaltet er sich bald durch Eingreifen einer Carbonmulde in zwei Theile:

a. den Nütheimer Zug,
b. den Sattel Eynatten-Forstbach.

Der Nütheimer Zug verbreitert sich bei Cornelimünster und wird zunächst durch den Stolberger Oberdevonsattel getheilt, ausserdem ist südöstlich desselben eine kleine productive Carbonmulde aufgelagert, so dass dicht bei Stolberg drei Kohlenkalkzüge sich befinden, von denen zwei den Stolberger Sattel einschliessen, während der dritte — vom hohen Venn aus der erste — als schmales Band über Werth und Heistern sich bis Langerwehe verfolgen lässt.

Dieser Werther Zug wird bei dem Dorfe Werth durch eine schmale Zunge productiven Carbons auf kurze Entfernung getrennt.

Südlich von Herbesthal befindet sich ein Kohlenkalkzug, der im N-O bei Hauset unter der Kreidebedeckung verschwindet.

Dieser „Fosseyer Zug" hat durch die Galmeilagerstätten von Poppelsberg und Fossey hohe technische Bedeutung erlangt.

Weiter nordwestlich folgt dann der schmale „Lontzener Kohlenkalksattel", welcher jenseits der belgischen Grenze bald unter dem Productiven Carbon, nördlich von der Grube Fossey unter der Kreide verschwindet, aber in dem „Eilendorfer Sattel" südöstlich von Aachen seine Fortsetzung zu finden scheint.

Der grosse Aachener Oberdevonsattel wird im Südosten von dem schmalen „Hergenrather Kohlenkalkzug" begrenzt, welcher bei Altenberg als schmale Zunge in das Oberdevon eingreift und dem bei der Grube Schmalgraf eine kleine Mulde Productiven Carbons aufgelagert ist. Nordöstlich von der Kreidebedeckung findet der Hergenrather Zug seine Fortsetzung über Rothe Erde bis Verlautenheid.

Die Birkener Carbonmulde in der Nähe von Altenberg besteht im Wesentlichen aus dolomitischem Kohlenkalk; der Faltung des Oberdevons entsprechend, gabelt sie sich nach NO zu in zwei kurze Zungen.

Nördlich vom Bahnhof Moresnet, ebenfalls auf belgischem Gebiet, wird der grosse Oberdevonsattel in derselben Weise vom Kohlenkalk begrenzt, soweit hier die Kreidebedeckung das alte Gebirge dem Auge nicht entzieht; am Bahnhof Bleiberg ist eine kleine Mulde Productiven Carbons dem Kohlenkalk aufgelagert.

Dieser Bleiberger Kohlenkalkzug erscheint nordöstlich von der Kreidebedeckung bei Aachen nicht wieder, vielmehr stösst hier das Oberdevon direct an das Productive Carbon (vergl. pag. 608)

Die scheinbar isolirten Inseln von Kohlenkalk in der Nähe von Eschweiler werden weiter unten besprochen werden (vergl. pag. 608).

II. Beschreibung der einzelnen Hauptprofile und benachbarten kleineren Aufschlüsse.

a. Das Vichtthal.

Der Vichtbach, von Maularzhütte über Zweifall kommend, durschneidet bei Vicht das Mittel- und Oberdevon fas senkrecht zum Streichen. An der Kupferzieherei nahe dem Weg Stolberg-Diepenlinchen sieht man an den Ufern des Baches die Schiefer des Mausbacher Oberdevonzuges von SW nach NO mit einem nach NW gerichteten Einfallen von nahezu 90° anstehen.

Analog verhalten sich, wie durch Grubenbaue nachgewiesen, nicht nur die älteren Abtheilungen des Devons, sondern auch die Schichten des Südflügels der Carbonmulde zwischen dem Mausbacher und Stolberger Oberdevonzuge. Die tiefsten Schichten dieses Werther Kohlenkalkzuges sind hier nicht aufgeschlossen infolge der Bildung eines kleinen Längsthales, wie ein solches im Bezirk häufig an der Scheide von Oberdevon zu Carbon vorkommt.

An den ersten grossen anstehenden Blöcken kann man trotz der starken Zerklüftung steile, bis fast 1 m mächtige Bänke erkennen, welche an einigen verwitterten Flächen zahlreiche Crinoiden-Stielglieder, sowie *Cyathophyllum aquisgranense* Fr. und *Syringopora ramulosa* Schl. nebst undeutlichen Schalenresten erkennen lassen. Zum Theil ist das Material in Dolomit übergegangen.

Es folgen sodann rein dolomitische, bis über 2 m mächtige Bänke, welche ebenfalls mit nahezu 90° nach NW einfallen.

In schroffen Felswänden erheben sich die Dolomitmassen, welche die sonst im Aachener Kohlenkalk vorzüglich ausgebildeten

Bänke oft nur aus einiger Entfernung erkennen lassen, während die Betrachtung in der Nähe meist durch die zahlreichen, häufig parallelen Klüfte gestört wird.

Es sei gestattet, einige im Bezirk häufig wiederkehrende Erscheinungen hier hervorzuheben.

Bei Querthälern im Gebiet des Aachener Carbons verräth die Form der Abhänge durchgehends das anstehende Gestein. Die wenig widerstandsfähigen Schiefer des Productiven Carbons geben sich an den flachen, sanften Abhängen zu erkennen; diese werden erheblich steiler in dem Gebiet des reinen Kohlenkalks. Der Dolomit endlich lieferte die zackigen, oft ruinenartig aussehenden Felswände, welche im Sommer einen lebhaften Contrast zu dem grünen Gebüsch bilden. Auch im Vichtthal, dicht am Weg nach Diepenlinchen (südlich vom Stolberger Sattel) tritt der Dolomit in dieser Weise auf. In theilweise noch ziemlich dichten, vielfach schon stark zerfressenen Partieen erhebt er sich rechts des Baches bis etwa 60 m hoch. Die Farbe wechselt je nach dem Eisengehalt zwischen bräunlich grau und graubraun, die Festigkeit ist ebenfalls nicht beständig, die Structur feinkörnig-krystallinisch. Die Mächtigkeit dieser dolomitischen Partie beträgt hier etwa 50 m. Links des Baches, am Dommelstein, wo sich auch mehrere Steinbrücke im Dolomit befinden, zeigen einige Bänke desselben, welche als scharfe Grate weit hervorragen, dasselbe Einfallen von fast 90° gegen NW.

Weiter im Hangenden, also im NO und bachabwärts, sind die oberen Schichten des Kohlenkalkes durch einige Steinbrüche aufgeschlossen. Die schön abgesonderten Bänke des meist dichten, theilweise oolithischen, bläulich grauen Kalksteines werden hier über 1 m mächtig und sind zuweilen durch dünne, schiefrige, bituminöse Zwischenlagen getrennt; sie fallen ebenfalls mit fast 90° gegen NW ein. Weiter bachabwärts befinden sich auf beiden Seiten kleine Längsthäler mit sanften Abhängen, es ist hier die südwestliche Fortsetzung der kleinen Carbonmulde, welche durch die Baue der Grube Diepenlinchen näher bekannt geworden ist [1]).

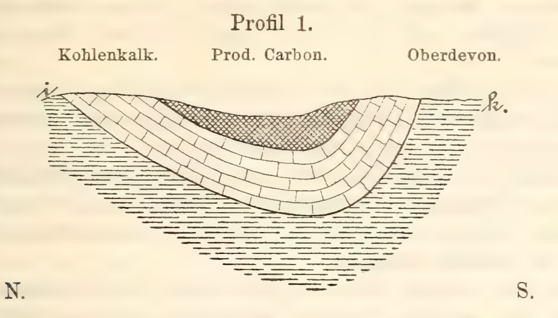
Die den Linien i — k, l — m, n — o entsprechenden Profile zeigen, dass die kleine Carbonmulde in der Nähe des Vichtbaches noch normal liegt, der Südflügel allerdings viel steiler einfallend; er geht nach NO zu zum widersinnigen Einfallen über und zwar schliesslich so stark, dass bei n — o (Grubenanlage Alter Simon) eine kleine Kalkmulde dem productiven Carbon scheinbar aufgelagert ist.

Die hier in kleinen Verhältnissen sichtbare, ungleichmässige

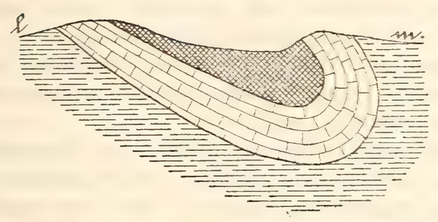
---

[1]) Min. Zeitschrift für Berg-, Hütten- u. Salinenwesen, Bd. XXXV.

Profile aus dem Felde der Grube Diepenlinchen bei Stolberg.

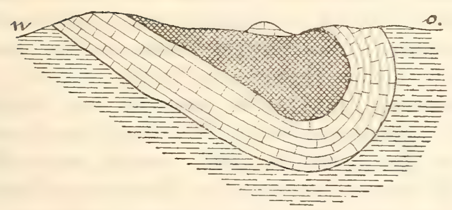


Profil 2.



Bezeichnung wie oben.

Profil 3.



Bezeichnung wie oben.

Einwirkung des bei der Gebirgsbildung thätigen Druckes auf einen in der Streichungsrichtung ausgedehnten Mulden- oder Sattelflügel findet sich wiederholt im Bezirk.

Der Nordflügel der erwähnten kleinen Carbonmulde liegt auch im Vichtthal, dem Profil i — k entsprechend, verhältnissmässig flach auf dem Oberdevon des Stolberger Sattels. Die Schichten dieses Kohlenkalkzuges lassen sich an den Steinbrüchen im Vichtthal, am westlichen Abhang, verfolgen.

Die obere Partie des Kohlenkalks besteht, wie in dem Bruch

des grossen Kamin sichtbar, aus einer Reihe von bis 1 m mächtigen Bänken dichten, bis feinkörnigen, grauen Kalksteines mit einem Einfallen von 25 — 30° nach SO und dem normalen Streichen SW-NO.

In den tieferen Lagen besonders treten auch hier zwischen den Kalksteinbänken dünnschieferige, thonige und bitumenreiche Lagen von 10—20 cm Mächtigkeit auf.

Weiter im Liegenden trifft man dicht hinter dem Alf'schen Steinbruch Dolomit von bräunlicher Färbung, etwa 50 m mächtig, anstehend, hier ebenfalls an den zackigen, ruinenartigen Formen schon von weitem erkenbar.

Auf der rechten Thalseite finden sich in den tieferen Lagen des hier fast sandigen Dolomits undeutliche Crinoiden-Stielglieder.

Die nun folgenden, dicht über den oberdevonischen Schiefern liegenden Schichten sind anstehend nicht aufgeschlossen. Jedoch liegen an den betreffenden Stellen auf beiden Thalgehängen dünne, knollige, dabei sehr feste Kalkplatten mit viel Crinoiden-Stielgliedern, sowie *Cyathophyllum aquisgranense* Fr. und *Syringopora ramulosa* v. Schl.

Ein Steinbruch hinter der Halde von Binsfeldhammer befindet sich in dem obersten Niveau des Oberdevons, es stehen in ihm feste, quarzitische Bänke — bis $^1/_2$ m mächtig — an, welche mit thonig schieferigen, oft glimmerreichen Lagen und einzelnen thonig - kalkigen Bänkchen ohne Versteinerungen wechsellagern. Das Einfallen ist mit 40 — 45° nach SO gerichtet, das Streichen normal. An diesem Kalkzug fällt bereits auf, dass die Aufschlüsse auf der rechten Thalseite mit denen am linken Ufer nicht correspondiren; die Annahme einer Störung im Vichtbachthale wird weiter unten Bestätigung finden.

Der Stolberger Devonsattel erreicht im Vichtthale seine grösste Breite von etwa 800 m. Es treten an dieser normalen Sattelkuppe — die Sattellinie fällt sowohl nach SW wie NO ein — nur die oberen Schichten des Oberdevons, Sandsteine und sandige Schiefer, zu Tage. Der Südflügel fällt mit 50° gegen SO ein, der Nordflügel mit 45° gegen NW. Auch beim Nordflügel finden sich an der Scheide vom Oberdevon zum Kohlenkalk kleine Längsthäler.

An den letzten Häusern der sogenannten Strasse in Stolberg (östliche Thalseite) bezweckt ein kleiner Steinbruch die Gewinnung des hier intensiv braun gefärbten und ziemlich mürben Dolomits. Derselbe enthält Crinoiden-Stielglieder und *Syringopora ramulosa* v. Schl., sowie zahlreiche kleine Hohlräume — theils mit Kalkspath ausgefüllt —, welche verwitterten Brachiopodenschalen zu entsprechen scheinen.

Die Mächtigkeit des Dolomits scheint hier nur etwa 35 bis 40 m zu betragen, denn schon am Schlossberg stehen reine Kalkbänke von 0,5—1,5 m Mächtigkeit mit 50^0 nordwestlichem Einfallen an.

Weiter im Hangenden liegen zwischen den bläulich grauen, festen Kalkbänken wieder einzelne bitumenreiche, thonige Schiefer von geringer Mächtigkeit. Kleinere Partieen nahe der Oberfläche sind dolomitisch; zuweilen finden sich, ebenfalls an der Oberfläche, sackartige Aushöhlungen mit rothen Letten ausgefüllt.

Auf der linken Thalseite befindet sich ein grosser Steinbruch in den oberen Schichten des Kohlenkalks. Von den bis 2 m mächtigen Bänken des grauen, festen Kalksteines sind einige thonreicher und daher zum Brennen im Kalkofen nicht geeignet.

Ueber dem Kohlenkalk lagern weisse oder gelb gefärbte Sande — bei Büsbach Gegenstand der Gewinnung —, dann folgen Conglomeratbänke mit zahlreichen, bis nussgrossen, weissen Kieseln, im Stolberger Bezirk unter dem Namen „Pockenstein“ bekannt. Hierauf folgen feste, quarzitische Sandsteinbänke, welche durch Steinbruchbetrieb gewonnen werden behufs Verwendung zu Pflastersteinen und feuerfestem Material.

Verfolgt man, auf dem Berge nahe dem Krahnenstieg stehend, mit dem Blick das Streichen der hier blosgelegten Sandsteinbänke, so trifft man auf der rechten Thalseite — wo dasselbe Streichen der Schichten — nicht auf dieselben Bänke, sondern auf die Mitte des Kohlenkalks. Wir haben also im Vichtthale eine Störung, welche die Schichten um etwa 90 m — der Kohlenkalk ist hier etwa 180 m mächtig — verwirft. Kleine unbedeutende Verwerfungen im selben Sinne finden sich wiederholt auf der linken Thalseite.

Die zahlreichen Erzgänge in diesem Gebiet (s. unten Kap. V) entsprechen ebenfalls mehr oder weniger grossen Verwerfungen, lassen sich aber auf einer Karte im Maassstab 1 : 80000 nicht deutlich darstellen.

Die Eschweiler oder Inde-Mulde, die im SO durch den Stolberger Sattel begrenzt wird, ist durch Verwerfungen parallel dem Streichen der Schichten wenig gestört (s. Profile pag. 606). Bei einer grössten Breite von 4 km erreicht sie an der Sendgewand eine Teufe von rund 1750 m.

Bevor die Kalkzüge nördlich dieser Inde-Mulde besprochen werden, dürfte es zweckmässig sein, den bereits erwähnten Werther Kohlenkalkzug sowie den Stolberger Sattel weiter nach NO zu verfolgen.

b. Die Aufschlüsse nordöstlich des Vichtthals.

Der Werther Kohlenkalkzug ist weiter im NO durch die Grubenbaue von Diepenlinchen bekannt geworden. Die besonders im Gebiet des Kohlenkalks reichen Gänge entsprechen auch hier kleinen Verwerfungen. Bei der Grube Römerfeld bildet der Werther Zug eine Falte und schliesst eine kleine Mulde Productiven Carbons ein, hört dann aber an dem Wege Gressenich - Scherpenseel plötzlich auf und erscheint erst rechts vom Omerbach, nach SO verworfen, wieder als schmales Band am Oberdevon. Es liegt hier die schon auf der Dechen'schen Karte deutlich dargestellte Störung im Thale des Omerbachs vor.

Zwischen dem Omerbach und dem Thale des Wehebachs sind in dem schmalen Kohlenkalkzug brauchbare Aufschlüsse nicht vorhanden. Oestlich vom Wehebach ist der Kohlenkalk, wie auf der Dechen'schen Karte bereits ersichtlich, wieder um über 200 m nach SSO verworfen.

In einem alten hier befindlichen Steinbruch lässt sich trotz der augenscheinlich stark gestörten Lagerung erkennen, dass die Schichten dem allgemeinen Streichen folgen und etwas überkippt steil nach SO einfallen. Zwischen den stark verwitterten, theils thonig kalkigen, theils dolomitischen Massen kommen im unteren Drittel zahlreiche, bis 1 m mächtige, schieferige, zuweilen glimmerreiche Zwischenlagen vor. In etwas höherem Niveau verschwinden dieselben und ein unreiner, stark verwitterter Kalk, bisher ohne Versteinerungen, repräsentirt hier die obere Hälfte des Kohlenkalks.

Vor Hasteroth senkt sich der Stolberger Sattel nach NW ein, die begleitenden Kohlenkalkzüge schwenken etwas ein und vereinigen sich bei dem erwähnten Dorfe. In dem am weitesten nach Stolberg zu gelegenen Steinbruch — nördlich der Strasse — steht eine etwa 7 m mächtige Partie aus dem unteren Kohlenkalk an. Die bis über $1\frac{1}{2}$ m mächtigen Bänke liegen ganz flach, bestehen aus dunkel blaugrauem bis grauem krystallinischem Kalk von meist erheblicher Festigkeit und lassen an den verwitterten Flächen zahlreiche Crinoiden-Stielglieder, sowie Reste von Brachiopoden-Schalen und Euomphalen erkennen. Ferner findet sich daselbst ziemlich häufig *Cyathophyllum aquisgranense* Fr., *Syringopora ramulosa* v. Schl., *Clathrodictyon aquisgranense* nov. sp., sowie etwas seltener *Clysiophyllum praecursor* Fr.?

In den obersten hier anstehenden Lagen geht der Crinoidenkalk in ein vollständig oolithisches Material über von grauer Farbe und etwas geringerer Festigkeit. Die kleinen Körnchen sind von der Grösse eines Stecknadelknopfes, sie bestehen aus einer grossen

Zahl dünner, concentrischer Kugelschalen, ihr Kern wird gewöhnlich von einem unregelmässig begrenzten Kalkkörperchen oder seltener von einer Foraminifere gebildet.

Weiter nach Hastenrath zu sind zu beiden Seiten der Strasse die oberen Schichten des Kohlenkalks durch Steinbrüche etwas aufgeschlossen. Nördlich der Strasse, welche ungefähr in der Richtung der Sattellinie verläuft, beträgt das Einfallen 20^0 nach NW, südlich der Strasse 25^0 nach SSO.

Als tiefste Lagen (über dem oben erwähnten Crinoiden-Kalk) treten bis 20 m mächtig aufgeschlossene Dolomitpartieen auf von meist feinkörnigem, theilweise stark eisenhaltigen Dolomit. Dann folgt eine bis 90 m mächtige Partie von Kalksteinbänken, welche bis $1\frac{1}{2}$ m stark werden und aus kleinkrystallinischem oder feinoolithischem, meist bläulich grau gefärbtem Kalk bestehen. Von Versteinerungen wurde hier nur *Euomphalus* conf. *crotalostomus* gefunden. In dem kleineren Bruch dicht südlich der Strasse ist eine Partie von zahlreichen kleinen Quarzkryställchen vollständig durchsetzt.

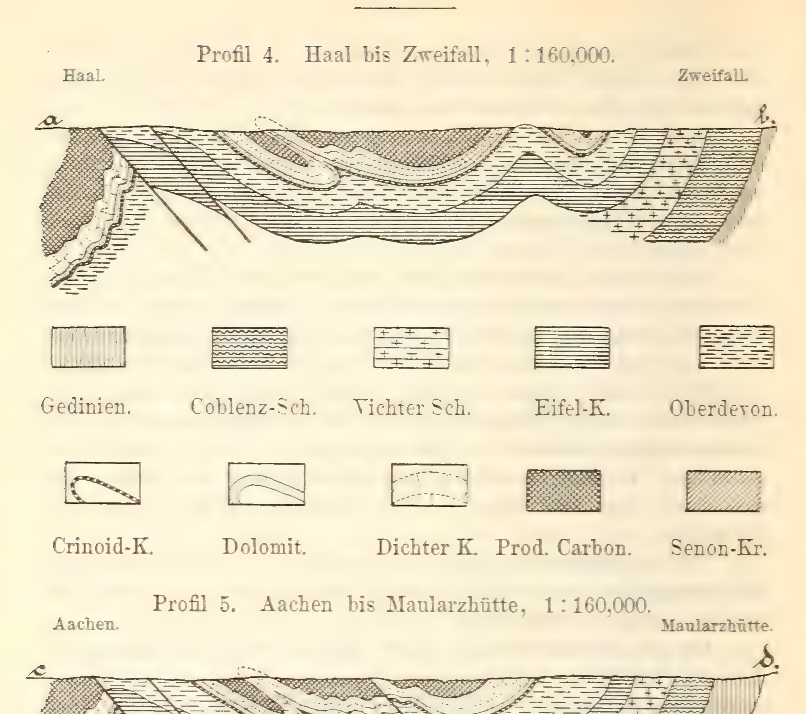
Das paläozoische Gebirge verschwindet in dem breiten Thale des Omerbaches unter einer dicken Diluvialschicht und erhebt sich erst am rechten Thalabhang wieder.

Ob der bei der Grube „Gute Hoffnung“ — wo früher im dolomitischen Kalk vorkommender Bleiglanz gewonnen wurde — auftretende Kohlenkalk als Fortsetzung des Stolberger Sattels hier einen schnell wieder einsinkenden Rücken bildet, lassen die unvollkommenen Aufschlüsse nicht erkennen.

c. Die Aufschlüsse nordwestlich von Stolberg.

Südlich von der Nirmer Carbonmulde zeigen die Schichten des Eilendorfer Sattels überall südöstliches Einfallen, derselbe ist beiderseitig von Productivem Carbon umgeben und muss daher überkippt sein. (Siehe die Profile 4 u. 5 auf pag. 606.) Die tiefsten Schichten des Kohlenkalkes treten hier nicht zu Tage; wenigstens sind in den Steinbrüchen die sonst durch zahlreiche Crinoiden-Stielglieder und Korallen charakterisirten Bänke bisher nicht aufgeschlossen.

Die Steinbrüche bei Eilendorf stehen auf dem Südflügel des überkippten Eilendorfer Sattels. Die deutlich ausgebildeten Bänke zeigen im frischen Bruch körnigen, hellgrauen, festen Kalk, werden bis $1\frac{1}{2}$ m mächtig und fallen mit 45^0 gegen SO ein. Vereinzelt liegen zwischen ihnen dünne, schwarze, bitumenreiche Schieferbänke bis 30 m mächtig. Bei einer kleinen Faltenbiegung dieser Kalkbänke tritt an der concaven Stelle eine stark



Bezeichnung wie in Profil 4.

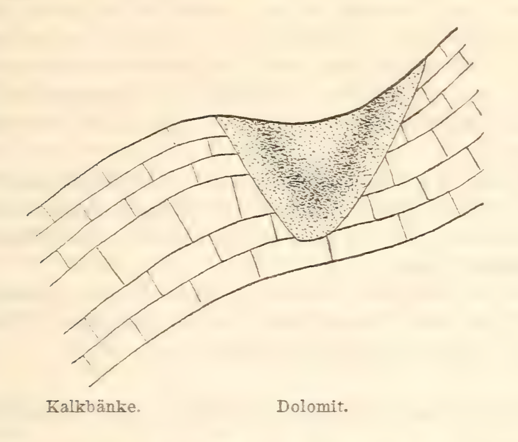
dolomitisirte Partie auf, in welcher sich viele Klüfte mit Kalkspath und Dolomitspathkrystallen finden (Siehe Profil 6, p. 607.)

Weiter im Liegenden steht mächtiger feinkörniger Dolomit an, welcher hier keine technische Verwendung findet — wenig MgO. Versteinerungen wurden hier nicht angetroffen. Von den in der Regel reinen Kalkbänken sind häufig, so z. B. dicht bei dem Dorf Eilendorf, kleine Partieen dicht unter der Humusschicht stark dolomitisirt; an dem Farbenspiel — allen Nuancen von gelb und braun — kann man den Weg der augenscheinlich eisenhaltigen Wasser in verschiedenen kleinen Brüchen verfolgen.

Der Nordflügel des überkippten Sattels bietet keine brauchbaren Aufschlüsse.

Der Eilendorfer Sattel verschwindet nach SW bei Wildhausen unter der Kreidebedeckung, ihm gehören jedenfalls zwei unbedeu-

Profil 6. Dolomitpartie aus dem Eilendorfer Sattel.



tende Aufschlüsse im Wildpark von Schönthal an, seine weitere Fortsetzung wird später als Lontzener Sattel besprochen werden.

Nordwestlich von der Nirmer Kohlenmulde erscheint der Kohlenkalk als schmales Band von Verlautenheid sich erstreckend bis südlich Burtscheid, dann weiter von der senonen Kreide bedeckt bis an die belgische Grenze bei Altenberg. Die Aufschlüsse in diesem Kohlenkalkzug bei Nirm sind trotz einiger grossen Steinbrüche für die stratigraphische Beurtheilung zur Zeit ungenügend, da die verschiedenen Partieen von Dolomit und Kalkbänken einen sicheren Schluss über die Lagerungsverhältnisse nicht gestatten. Doch dürfte die im selben Zuge im Göhlthal (s. unten p. 615) festgestellte regelrechte Schichtenfolge auch nordöstlich der Kreidebedeckung vorhanden sein. Ein kleiner Aufschluss in einem Bachthal südöstlich Burtscheid macht dies sehr wahrscheinlich.

Bemerkenswerth ist die fast gerade Linie Haal-Verlautenheid, in welcher das Oberdevon, der Kohlenkalk und das productive Carbon an das Tertiär und Diluvium stossen. Diese Linie deckt sich ungefähr mit der Verbindung der Münstergewand (Eschweiler Becken) und des Feldbisses (Wurmmulde). Die nordöstlich von dieser Verbindungslinie gelegene Partie ist gesunken und theilweise vom Tertiär und Diluvium bedeckt. Durch die zahlreichen Bohrungen wurde bisher in dieser Partie keine Kreide gefunden, so dass schon dadurch das tertiäre Alter der Senkung wahrscheinlich gemacht wurde. Vor einigen Jahren wurde dieses tertiäre Alter direct bewiesen, indem durch Bohrungen festgestellt wurde, dass ein schmales Braunkohlenflötz in derselben Weise wie das Kohlengebirge von den Störungen betroffen worden ist.

Weiter östlich taucht der Kohlenkalk in einigen kleinen Inseln aus dem Diluvium heraus, welche keine guten Aufschlüsse geliefert haben. aber zweifelsohne dem zuletzt beschriebenen Zuge angehören. Zwischen dem flach liegenden Oberdevon bei Haal und dem steil einfallenden Südflügel der Wurmmulde fehlt der Kohlenkalk und wahrscheinlich auch ein Theil des productiven Carbons.

Der auf der DECHEN'schen Karte hier verzeichnete Kohlenkalk ist nicht Dolomit, sondern, wie bereits BEISSEL hervorhob, oberdevonischer Quarzit; auch in Aachen steht nach BEISSEL (l. c.) kein Kohlenkalk an.

Hier ist noch zu bemerken, dass in dem Aachener Sattel nicht, wie auf der DECHEN'schen Karte angegeben, Eifelkalk zu Tage tritt, sondern lediglich oberdevonische Bänke.

d. Die Aufschlüsse zwischen Stolberg und Cornelimünster.

Südlich vom Stolberger Oberdevonsattel schliesst der Kohlenkalk eine schmale Mulde Productiven Carbons ein, welche nach SW allmählich schmaler wird und nach einer kurzen Unterbrechung bei Hassenberg schliesslich bei Breinigerheide endet. Im Kohlenkalk befinden sich zwischen Stolberg und der Grube Breinigerberg einige Steinbrüche.

Der südlichste derselben — ausser Betrieb — muss gerade die Grenze Oberdevon-Kohlenkalk abgebaut haben, denn es befinden sich unter den umherliegenden Stücken sowohl solche aus den glimmerreichen Sandsteinbänken des Oberdevons, als auch solche aus Kalkbänken, in welchen sich *Cyathophyllum aquisgranense* FR., *Syringopora ramulosa* v. SCHL., seltener *Athyris Royssi* LEV. erkennen lassen.

Die anderen Steinbrüche bei Stolberg in etwas höherem Niveau bezwecken die Gewinnung der hier in dicken Bänken anstehenden, steil nach NW einfallenden Dolomitmassen. Bei dem Dorf Breinigerode sind in diesem Kohlenflötzzug eine Menge von sackartig ausgewaschenen Höhlen dicht unter der Oberfläche mit Letten und Brauneisenstein ausgefüllt; der letztere wird von der Grube Cornelia mit Vortheil abgebaut

Das Thal des Falkenbachs und das angrenzende Gebiet liefert zur Beurtheilung der Lagerungsverhältnisse verhältnissmässig gute Aufschlüsse. Eine Reihe von kleinen Steinbrüchen rechts vom Falkenbach, an dem Feldweg Viaduct-Breinigerheide, schliesst die unteren Schichten des Kohlenkalks auf. 0,20 bis 1 m mächtige Kalkbänke wechsellagern mit dünnen Schieferbänken, welche theils kalkig-thonig, theils sandig und glimmerreich sind, zuweilen viel

Bitumen enthalten. Das Einfallen — 30 bis 35° nach NW — ist flacher als bei Stolberg.

Ausser zahlreiches Crinoiden - Stielgliedern findet man *Cyathophyllum aquisgranense* Fr., *Syringopora ramulosa* v. Schl., *Clathrodictyon aquisgranense* nov. sp., letztere ganze Bänke bildend; seltener sind *Athyris Royssi* Lev., *Spirifer glaber* Mart.?

Die Mächtigkeit dieser unteren Abtheilung des Kohlenkalks[1]), für welche der Name Crinoiden - Kalk als charakteristische Bezeichnung gestattet sei, lässt sich hier nicht genau feststellen.

Der darauf lagernde Dolomit füllt die Mulde zwischen den beiden Oberdevonzügen mit darüber lagerndem Crinoiden-Kalk aus und zeigt demgemäss hier ein flach nordwestliches, an der Strasse Cornelimünster-Breinigerheide ein flach südöstliches Einfallen. Der Dolomit bildet auch hier zackig-groteske Felspartieen, Bänke in ansehnlicher Stärke lassen sich noch erkennen. Versteinerungen wurden hier nicht gefunden. Dagegen liegen auf den Aeckern westlich von „Dorf“ rings um den Bogen des oberdevonischen Sattels vielfach dolomitische Stücke mit *Cyathophyllum aquisgranense* Fr. und *Syringopora ramulosa* v. Schl., welche darauf hindeuten, dass hier der Dolomitisirungsprocess sich auch auf den Crinoiden-Kalk erstreckt hat. Dass der Kohlenkalk den oberdevonischen Sattel regelmässig umgiebt, wurde durch zahlreiche Messungen in vielen kleineren Steinbrüchen festgestellt.

Im Allgemeinen fallen die Schichten des Nordwestflügels (des Dorf-Stolberger Sattels) steiler (40°) ein, als der Südostflügel (20 — 25°).

In einem Steinbruch bei Krauthaus (Nordwestflügel) zeigen die Bänke im Widerspruch zu allen Nachbaraufschlüssen südöstliches Einfallen, wahrscheinlich befindet sich der Steinbruch in einer überkippten Scholle.

Die meisten der erwähnten Steinbrüche haben die ausgezeichneten Bänke von 0,5 — 2 m Mächtigkeit des oberen Kohlenkalks aufgeschlossen. Die Structur des Kalksteins wechselt zwischen fast dicht (besonders in den unteren, gewöhnlich dunkler gefärbten Lagen) und körnig. Der Bruch ist flach muschelig. Zwischen den reinen Kalkbänken liegen wieder vereinzelt bis 0,3 m starke Lagen von hier kalkig - schieferigem Material. An der Oberfläche sind kleinere Partieen dolomitisirt, dann gewöhnlich stark eisenhaltig. Die Gesammtmächtigkeit des oberen Kohlenkalks beträgt etwa 120 m.

---

[1]) Der Beweis, dass der Crinoiden - Kalk als unterstes Subcarbon betrachtet werden muss, erfolgt bei der paläontologischen Besprechung (vergl. pag. 620 ff.).

e. Die Aufschlüsse am Bahnhof Cornelimünster.

Von grossem Interesse sind die Aufschlüsse auf der linken Thalseite des Falkenbachs am Bahnhof Cornelimünster (Taf. XXVI). In den Bahneinschnitten nördlich von Walheim sind die Grenzschichten des Kohlenkalks und Oberdevons dreimal aufgeschlossen, indem sich ein kleiner oberdevonischer Specialsattel von SW her einschiebt. Die untersten Bänke des Crinoiden-Kalks, durch das massenhafte Auftreten von *Cyathophyllum aquisgranense* Fr. und *Syringopora ramulosa* v. Schl. ausgezeichnet, erscheinen in dem südlichsten Einschnitt im Vergleich zum rechten Ufer des Falkenbachs, wo dieselben Lagen am Viaduct anstehen, um etwa 80 m nach NW verschoben. Es liegt im Thale des Falkenbaches eine Störung vor, ganz analog denen der Querthäler des Vicht-, Omer- und Wehebaches. Die Scheide Oberdevon-Carbon oder besser und richtiger der allmähliche Uebergang der oberdevonischen Schiefer in den Kohlenkalk ist typisch im Bahneinschnitt dicht südlich vom Bahnhof Cornelimünster aufgeschlossen. Auf Tafel XXVII wurden die Verhältnisse darzustellen gesucht.

Die erste Kalkbank mit *Cyathophyllum aquisgranense* Fr. tritt in den glimmerreichen Schiefern auf. Weiter im Hangenden folgt dann eine Partie, in welcher dünne, knollige Kalkbänke mit thonigen oder kalkigen Schiefern wechsellagern, auch sandige Schiefer finden sich noch in dem tieferen Niveau. Noch weiter im Hangenden nehmen die schieferigen Zwischenlagen stark ab, die Kalkbänke werden stärker und regelmässiger. Die ganze Partie hat etwa 20 m Mächtigkeit und ist an den zahlreichen Crinoiden-Stielgliedern leicht kenntlich.

In den unteren, bis 0,30 m mächtigen Kalkbänken herrschen Korallen vor und zwar besonders *Cyathophyllum aquisgranense* Fr., *Syringopora ramulosa* v. Schl., *Cyathophyllum mitratum* v. Schl.; auch *Clathrodictyon aquisgranense* n. sp. ist häufig. In den oberen bis 2 m mächtigen Bänken fällt die enorme Zahl der Crinoiden-Stielglieder auf.

An der östlichen Seite des Bahneinschnittes, welche der Wirkung der Sonne mehr ausgesetzt ist, findet sich eine reichere Fauna:

Phacops sp. 1 Exemplar.
Spirifer distans Sow. Häufig.
— *bisulcatus* Sow. Häufig.
— *planulatus* Phill. 1 Ex.
Cyrtina conf. *heteroclyta* Defr. 1 Ex.
Athyris Royssii Lev. Häufig.
Rhynchonella letiensis Goss. 1 Ex.

Rhynchonella conf. *acuminata* Mart. 1 Ex.
Terebratula sacculus Mart. 1 Ex.
Dielasma hastaeformis de Kon. 1 Ex.
Streptorrhynchus crenistria Phl. Häufig.
Orthis arcuata Phill. 1 Ex.
Productus conf. *costatus* Sow.
— *pustulosus* Phill. 1 Ex.
Loxonema regia de Kon.
Chlysiophyllum praecursor Fr.
1 Fischzahn-Rest.

Der *Phacops* wurde in dem unteren Niveau des Crinoiden-Kalks aus einer verwitterten, kalkig - thonigen Zwischenschicht herausgeschlagen. *Productus* conf. *costatus* Sow. kommt bereits in den untersten Kalkbänken vor. Mehr in dem mittleren Niveau des Crinoiden-Kalks finden sich *Spirifer distans* Sow., *Sp. bisulcatus* Sow. und *Athyris Roissyi* Sow.

Ueber der Zone des Crinoiden-Kalkes kommt eine etwa 40 m mächtige Partie von fein- (bis grob-) krystallinischem Dolomit in dicken, 2—3 m starken Bänken von graubrauner Farbe und demselben Einfallen wie der Crinoiden-Kalk (15^0 nach NW). Versteinerungen wurden in ihm nicht gefunden. Die Abgrenzung dieses „unteren" Dolomites ist hier ziemlich scharf und scheint der Ablagerung in Bänken zu entsprechen.

Ueber diesem Dolomit folgt eine 80—100 m mächtige Reihe von reinen Kalksteinbänken, welche über 2 m stark werden. In den tieferen Lagen ist der Kalkstein dunkler gefärbt und fast dicht; in den höheren Bänken körniger und mehr grau. Besonders in dem tieferen Niveau finden sich dünne, kalkig - thonigschieferige Zwischenlagen (bis 0,30 m mächtig).

Am Nordrande des Bahnhofseinschnittes, in der Nähe des Productiven Carbons, kann man *Chonetes papilionacea* Phill. erkennen. An der Oberfläche sind einige Partieen des oberen Kohlenkalks einem intensiven Dolomitisirungsprocess unterworfen worden, sie führen bis über 20 pCt. MgO, ausserdem Eisen und etwas Mangan. Eine solche Dolomitpartie steht dicht am Bahnhof Cornelimünster an und ist von Interesse wegen der scharfen, dabei vollständig unregelmässigen Grenze gegen den Kalkstein. In einem Handstück kann man beide Gesteine neben einander leicht erhalten.

An der oberen Grenze ist der Kohlenkalk in dünnen Bänken abgelagert, von denen einige vollkommen zu Dolomitsanden umgewandelt sind, so dass man in einiger Entfernung glaubt, verwitterten, mürben Kohlensandstein zu sehen,

Die Scheide zwischen Kohlenkalk und Productivem Carbon ist jedoch nicht aufgeschlossen, weil sich auch hier ein kleines Längsthal gebildet hat.

f. Die Aufschlüsse südwestlich von Cornelimünster.

Durch den Stolln der Aachener Wasserwerke südlich von Oberforstbach sind die liegendsten Schichten des Nütheimer Kohlenkalkzuges angefahren, um die reichliche Wasserführung derselben zur Versorgung von Aachen nutzbar zu machen. Die Grenzschichten des Oberdevons und Crinoiden - Kalkes sind auf Tafel XXVII dargestellt.

Auch hier hören die Schiefer nicht plötzlich auf und machen dem Kalk Platz, sondern es findet eine Wechsellagerung von schieferigen und kalkigen Lagen statt, ähnlich wie bei Cornelimünster. Erst in etwas höherem Niveau verschwinden die schieferigen Zwischenlagen.

Die nach NW vorliegende Mulde des Productiven Carbons wird schon bei Niederforstbach durch den Sattel Eynatten-Forstbach unterbrochen, bei Eich tritt das Oberdevon noch ein wenig hervor.

Die Steinbrüche östlich von Eich lassen sämmtlich nur die oberen Schichten des Kohlenkalks erkennen. Die bis 2 m mächtigen Bänke des feinkörnigen, blaugrauen Kalkes zeigen hier ein östliches Einfallen mit 35°, südlich von Eich ist dasselbe mit 30° nach SO gerichtet. In der Nähe der Oberfläche sind zahlreiche ausgewaschene, sackartige Höhlen mit Lehm unb Kalkbrocken, zuweilen auch mit rothem Letten.

In einem alten Stolln der Aachener Wasserwerke wurde festgestellt, dass an der nördlichen Grenze des Forstbacher Sattels das Productive Carbon nicht concordant auflagert, sondern dass eine Ueberschiebung vorliegt (vergl. Profil 5, pag. 606).

Diese Thatsache ist um so wichtiger, als weiter nach SW die Aufschlüsse zunächst die Ueberschiebung nicht erkennen lassen, erst nahe der belgischen Grenze tritt dieselbe wieder hervor (längs der Linie Walhorn-Hittfeld).

Bei Eynatten ist dicht an der Strasse nach Aachen die im unteren Kohlenkalk (über den Crinoiden-Schichten liegende) fast regelmässig auftretende Dolomitzone — für welche die kurze Bezeichnung: „unterer Dolomit" gestattet sei — mit 40 bis 45° Einfallen nach SO durch Steinbruchsbetrieb aufgeschlossen. Ein kleines Bachthal entspricht der Streichungsrichtung des Dolomits. Es scheinen hier die tiefsten Schichten des Eynattener Sattels zu liegen.

Dicht südlich Eynatten bezwecken einige Steinbrüche die Gewinnung des hier dunkel blaugrau gefärbten Kohlenkalks, der

in deutlich abgesonderten, $^1/_2$ — 2 m mächtigen Bänken ohne schieferige Zwischenlagen ansteht. Hier wurden gefunden: *Chonetes papilionacea* Phill., *Terebratula* conf. *hastata* Sow. Diese Schichten, mit 40⁰ nach SO einfallend, bilden das regelmässige Liegende der Carbonmulde von Berlotte. Südlich derselben finden sich Steinbrüche im Nütheimer Kohlenkalkzug nur bei den sogen. „Hundert Morgen", und zwar wieder in dem feinkörnigen, oberen Kohlenkalk. Die meist über 1 m mächtigen, grau gefärbten Bänke fallen mit 72⁰ nach NW ein. Dicht südöstlich davon steht der untere Dolomit an, so dass dieser Nüthheimer Zug in seiner ganzen Erstreckung dem Oberdevon normal folgt.

Weiter nach SW sind die spärlichen natürlichen Aufschlüsse wenig brauchbar; zur Verfolgung der Kohlenkalkzüge konnten dagegen die zahlreichen Bohrversuche benutzt werden, welche die an den Scheiden von Oberdevon zu Kohlenkalk und von Kohlenkalk zu Productivem Carbon meist in der Nähe von Quersprüngen auftretenden Erzlagerstätten — Galmei, Blende, Bleiglanz — aufschliessen sollen.

Profil 7. Ronheide bei Schmitthoff, 1 : 160,000.

Ronheide. Schmitthoff.

Bezeichnung wie bei Profil 4.

Der Oberdevonsattel westlich Gemereth theilt sich nach NO in zwei Zungen, deren südliche concordant vom Crinoiden-Kalk, unterem Dolomit und feinkörnigem Kalk umgeben wird. Die nördliche Oberdevonzunge grenzt im NW z. Th. an Productives Carbon. Da nun die Schichten zwischen Herbesthal und Altenberg nach SO einfallen, so muss hier eine Ueberschiebung vorliegen, welche augenscheinlich dem allgemeinen Streichen parallel verläuft und mit der im Wasserstolln bei Eich bekannt gewordenen zusammenhängt. Es ist anzunehmen. dass an der Gebirgsgrenze Wallhorn-Hüttfeld ein Theil des Kohlenkalks und des Productiven Carbons fehlt.

Zwischen Heuset und Eynatten befinden sich kleine Steinbrüche im Kohlensandstein, welcher mit 50⁰ nach SO einfällt.

Zwischen der Spinnerei Walkmühle und Hauset steht der obere Kohlenkalk in über 2 m mächtigen Bänken an. Einfallen

47^0 nach SO. Darunter folgt mit gleichem Einfallen der untere Dolomit, mürbe und mit undeutlicher Schichtung. In den tieferen Lagen (wahrscheinlich dolomitisirter Crinoiden-Kalk) kommt *Syringopora ramulosa* v. Schl. vor.

g. Die Aufschlüsse im Gebiet des Göhlbaches.

An der Basis des Dolomites liegen in der Grube Fossey bei Astenet Zinkblende- und Galmeilagerstätten. Wegen geringerer Wasserschwierigkeit ist der Schacht im Oberdevon — Schiefer — abgeteuft. Durch die Vorrichtungsarbeiten wurde der concordant auf dem Oberdevon lagernde Crinoiden - Kalk aufgeschlossen. Derselbe ist theilweise dolomitisirt, überall stark zersetzt und enthält folgende Fauna:

Platycrinus sp.
Straparollus pugilis.
Cyathophyllum aquisgranense Fr.
Syringopora ramulosa v. Schl.
Fenestella sp.
Spirifer distans Sow.
— *glaber* Mart.?
Streptorrhynchus crenistria Phill.
Rhynchonella moresnetensis de Kon.
Athyris Roissyi Lev.
Pleurotomaria conf. *lacordaireana* de Kon.
Loxonema regia de Kon.
Productus conf. *costatus* Sow.

An den Oberdevonstreifen Herbesthal - Astenet, welcher im NO von der Kreide bedeckt wird, schliesst sich im NW Productives Carbon mit ebenfalls südwestlichem Einfallen an. Es liegt hier wiederum eine Ueberschiebung parallel der allgemeinen Streichungsrichtung vor. Es muss dieselbe, da der Kohlenkalk und ein Theil des Productiven Carbons fehlt, ebenfalls eine ziemlich beträchtliche gewesen sein; doch nimmt sie im NO ab und verschwindet unter der Kreidebedeckung im Aachener Wald vollständig. Der schmale Streifen Productiven Carbons bildet, wie aus den Aufschlüssen im belgischen Grenzgebiet hervorgeht, den Südflügel einer liegenden Falte.

Der Kohlenkalkzug südlich von Hergenrath (= der Lontzener Zug) stellt einen nach SW dicht jenseits der Grenze einsinkenden überkippten Sattel dar, in welchem augenscheinlich nur die oberen Schichten zu Tage treten. Im Göhlthal wenigstens, welches die besten Aufschlüsse südwestlich Aachens bietet, finden sich in diesem Lontzener Zug nur die Bänke feinkörnigen, blaugrauen

Kalksteines, welche gewöhnlich dem oberen Niveau des Kohlenkalks entsprechen. In dem Steinbruch am rechten Thalabhang fallen die bis 2 m mächtigen Bänke mit 40—45° nach SO ein.

Zwischen den Kalkbänken dieses Zuges, dessen nordöstliche Fortsetzung wahrscheinlich der Eilendorfer Sattel bildet, liegen vielfach dünne Lettenschichten, meist stark roth gefärbt. An Versteinerungen wurde gefunden *Chonetes papilionacea* Phill., *Terebratula* conf. *hastata* Sow., *Syringopora ramulosa* v. Schl.?

Die Productive Carbon-Mulde bei Hergenrath, deren Südflügel überkippt ist, lässt sich an den sanften Thalabhängen leicht erkennen, welche lebhaft mit den schroffen, steilen Kohlenkalkfelsen an der Emmaburg contrastiren. Es bildet diese Mulde die südwestliche Fortsetzung der Nirm-Forster Mulde.

Profil 8. Bleiberg bis Venn Kreuz, 1 : 160,000.

Bleiberg. Venn Kreuz.

Die Bezeichnung wie in Profil 4.

Der oberdevonische Sattel Moresnet-Aachen-Haaren wird im SO von einem schmalen Kohlenkalkzug (dem von Hergenrath) begrenzt.

Dicht unter dem Productiven Carbon liegen im Göhlthal oberhalb der Emmaburg (Steinbruch des Herrn Luchten) deutlich geschichtete, bis 1½ m mächtige Bänke blaugrauen Kalksteins mit 35° südöstlichem Einfallen. Zwischen ihnen erscheinen auch hier dünne, rothe, lettige Lagen. In einer Bank finden sich zahlreiche leider schlecht erhaltene Exemplare von *Chonetes papilionacea* Phill. Eine etwas höhere Bank ist angefüllt mit *Terebratula hastata* Sow. Beide Brachiopoden kommen aber, wie hier ausdrücklich hervorgehoben sei, überall im oberen Kohlenkalk des Göhlthales vor. Hier findet sich auch eine *Cyathophyllum*-ähnliche Einzelkoralle, von welcher nur wenige, zur Bestimmung nicht genügende Schliffe vorliegen.

Etwa in der Mitte des Hergenrather Kohlenkalkzuges befindet sich ein Steinbruch der Emmaburg gegenüber, etwas thalabwärts. Der Kohlenkalk steht hier in bis 4 m mächtigen Bänken grauen bis bläulich grauen, feinkörnigen Kalksteins an. Aus diesen Schichten stammt *Gyroceras* sp.? (schlecht erhalten), sowie *Productus Cora* d'Orb.

Weiter im Liegenden sind in dem grossen Steinbruch am

Ausgang des kleinen Thales die unteren Schichten des oberen Kohlenkalks wieder in ausgezeichneten Bänken aufgeschlossen, zwischen denen zuweilen, besonders in dem unteren Theile, dünne, zuweilen glimmerreiche, bituminös schieferige Lagen vorkommen. Der Kalk ist hier fast dicht und sehr dunkel gefärbt. Auch hier kommt die oben erwähnte Koralle vor. Das Einfallen beträgt 25—30° nach SO, in den tieferen Lagen über 35°.

Der unter diesen Bänken durch Bohrungen der Vieille Montagne nachgewiesene untere Dolomit steht hier über Tage nicht an. Von den darunter liegenden Schichten, dem Crinoiden-Kalk, sind nur am Eiskeller — linke Thalseite — wenige Bänke zu sehen mit Crinoiden-Stielgliedern, *Cyathophyllum aquisgranense* Fr., *Syringopora ramulosa* v. Schl.

Bei Altenberg, in dem Bahneinschnitt, steht sehr fester, quarzitischer Dolomit von bräunlich grauer Farbe an in undeutlichen, fast senkrecht stehenden Bänken. Es greift hier von SW her eine schmale Subcarbonzunge (Mulde) ein, oder umgekehrt; der schmale oberdevonische Sattel senkt sich in der Nähe der Grube Schmalgraf ein. An dem Ende der erwähnten Kohlenkalkzunge bei Altenberg setzt ein Sprung (von Bleiberg) durch und es hat hier der untere Dolomit ein reiches Galmeilager eingeschlossen, welches jetzt abgebaut ist.

Südwestlich davon wird die schmale Mulde Productiven Carbons in der Grube Schmalgraf von einem anderen Sprung — dem Bleiberger fast parallel — durchsetzt und auch hier hat sich an der Scheide vom Kohlenkalk zum Productiven Carbon ein reiches Galmei- und Blendelager gebildet, welches seitens der Vieille Montagne abgebaut wird. Weiter im NW schiebt sich von Birken her wieder eine Carbonmulde ein, welche sich bald spaltet und im Wesentlichen Dolomit enthält.

Am Bahnhof Montzen liegt das Oberdevon — meist feste Sandsteine — sehr flach. Jedoch im Garten von Schloss Alensberg steht unterer Dolomit an in dicken Bänken mit 35 — 40° Einfallen nach NW. Da hier höchstens der Crinoiden-Kalk fehlt, so liegt eine regelmässige Sattelfaltung oder ganz unbedeutende Zerreissung vor.

Dicht nördlich Schloss Alensberg beginnen die ausgezeichneten Bänke des oberen Kohlenkalks und ziehen sich bis zum Bahnhof Bleiberg hin. In den Bahneinschnitten und Steinbrüchen kann man die prachtvollen Faltungen und Zerreissungen des Kohlenkalks erkennen. Der fast dichte, dunkel gefärbte Kalk mit *Chonetes papilonacea* Phill., *Terebratula* conf. *hastata* Sow. und *Clisiophyllum flexuosum* nov. sp. steht in sehr regelmässigen Bänken — 0,5 bis 1 m mächtig — an, auf welche der bei der

Gebirgsfaltung thätige, in der Richtung NW schiebende Druck in der dargestellten Weise gewirkt hat. Dieser Kohlenkalkzug schliesst bei dem Bahnhof Bleiberg eine kleine Mulde Productiven Carbons ein.

Der hier durchsetzende Bleiberger Sprung, derselbe, welcher Altenberg und Fossey schneidet, ist durch seinen Erzreichthum (Bleiglanz und Blende) berühmt geworden. Ausserdem schloss man an der nördlichsten Scheide vom Kohlenkalk zum Productiven Carbon ein sogenanntes „Contactlager“ mit reichem Bleiglanzmittel auf. Ueberreiche Wasser brachten die Grube zum Erliegen.

h. Die Aufschlüsse im südwestlichen Grenzgebiet.

Bei einer kurzen Betrachtung des Grenzgebietes fällt zunächst die Störung der oberdevonischen und carbonischen Schichten durch den Welkenraedter Gang auf. Derselbe läuft dem Bleiberg - Fosseyer und dem Schmalgraf - Poppelsberger Gang annähernd parallel und hat ausser einer starken Verschiebung in seitlicher auch eine solche in verticaler Richtung bewirkt. An der Scheide Kohlenkalk - Productives Carbon wird ein reiches Galmeilager abgebaut. Die meisten Kohlenkalkzüge verschwinden bald jenseits der Grenze.

In dem Fossayer Zuge, welcher zwischen Herbesthal und Dolhain allmählich in eine Mulde mit steilem Südflügel übergeht, bestätigen einige Aufschlüsse in der Nähe von Villers das Vorkommen des Crinoiden-Kalks mit etwas grösserer Mächtigkeit und des unteren Dolomits; der obere Kohlenkalk scheint ebenfalls dem Aachener Vorkommen zu gleichen.

Der Welkenraedter Zug taucht noch einmal nördlich von Dison auf und bildet bis Chaudfontaine eine Falte mit stark gestörtem Nordflügel — der schliesslich mit darunter liegendem Productiven Carbon widersinnig nach SSO einfällt — während der Südflügel mit dem Oberdevon nach NNW regelmässig einfällt.

Man erkennt über den oberdevonischen glimmerreichen Schiefern auch hier zuerst Crinoiden-Kalk (meist dolomitisirt und verwittert), dann unteren Dolomit, dann reinen Kohlenkalk.

III. Vergleichende Betrachtung der beschriebenen Aufschlüsse.

a. in Bezug auf die allgemeinen Lagerungsverhältnisse.

(Vergl. Profile 4, 5, 7 u. 8.)

Von den beschriebenen Aufschlüssen zeigen besonders die Hauptprofile die concordante Lagerung des Kohlenkalks auf dem Oberdevon und ebenso die regelmässige Ablagerung des Productiven Carbons.

Die schmalen Streifen des Oberdevons, Kohlenkalks und Productiven Carbons. welche am Nordwestabhang des hohen Venn mit der allgemeinen Streichungsrichtung SW-NO erscheinen, entsprechen ebenso vielen Mulden- bezw. Sattelflügeln, welche besonders in der Nähe der belgischen Grenze überkippt sein müssen, da hier das südstliche Einfallen von Wallhorn bis Moresnet die Regel bildet. In diesem Gebiet bildete sich die Ueberkippung an zwei Stellen zur Ueberschiebung aus: bei Wallhorn - Hittfeld und Herbesthal - Fossay (Profile 7 u. 8), während der grosse Devonsattel bei Moresnet mit allerdings erheblich steilerem Nordflügel noch annähernd normal erscheint. In dem nordwestlichen Gebiet des Aachener Bezirks dagegen verlieren sich die beiden genannten Ueberschiebungen und zwar verschwindet diejenige von Wallhorn-Hittfeld nordöstlich von Brand vollständig in der Eschweiler Productiven Carbon-Mulde, die von Fossey bereits unter der Kreidebedeckung. Der überkippte Kohlenkalksattel Lontzen - Eilendorf dagegen wird nach NO zu mehr und mehr gestreckt, und der Devonsattel von Moresnet wird nach NO zu nicht nur steiler, sondern bildet sich zur doppelten Ueberschiebung von Aachen aus.

Bei Haal ist die Ueberschiebung eine beträchtliche, es fehlt nicht nur der Kohlenkalk, sondern wahrscheinlich auch ein Theil des Productiven Carbons. Es scheint, als ob in dem nordöstlichen Gebiet die Aachener Ueberschiebung bei der Gebirgsbildung die im südwestlichen Gebiet bekannten kleineren Ueberschiebungen von Wallhorn und Fossey mehr und mehr ersetzte.

Derselbe in der Richtung SO-NW wirkende Druck, dem die beschriebenen Sättel und Mulden sowie die erwähnten Ueberschiebungen ihre Entstehung verdanken, äussert sich ausserdem in der starken Stauchung des Südflügels der Wurmmulde

Die ganze Gruppe von Sätteln und Mulden ist abgesehen von den streichenden Störungen von einer Reihe von Quersprüngen durchsetzt. Es wurde durch dieselben fast regelmässig eine Verschiebung der Gebirgsscheiden bewirkt — nicht immer in demselben Sinne —, jedoch erscheinen nur wenige grössere Verwerfungen auf der Karte, so in den Querthälern im Nordostgebiet der Karte und beim Welkenraedter Gang,

Die scharfe Grenze der paläozoischen Schichten gegen das Tertiär und Diluvium bei Nirm - Eilendorf fällt ungefähr mit der Verbindung der aus den Kohlenmulden bekannten grösseren Störungen — Feldbiss in der Wurmmulde, Münstergewand in der Eschweiler Mulde — zusammen; analog scheint sich die Diluvialzunge bei Bergrath - Hastenrath - Gressenich an die Wirkung der Sandgewand anzuschliessen.

b. In Bezug auf die besondere Ausbildung des Kohlenkalks.

An den wenigen Stellen, wo die Grenze Devon-Carbon gut aufgeschlossen ist, lässt sich petrographisch der Beginn des Kohlenkalks nicht scharf feststellen. Besonders der typische Aufschluss bei Cornelimünster (Taf. XXVII) zeigt sehr deutlich den allmählichen Uebergang der oberdevonischen, glimmerreichen Schiefer in den dunkelblauen Crinoiden-Kalk.

Abgesehen von der untersten, zwischen glimmerreichen Schiefern liegenden Kalkbank mit *Cyathophyllum aquisgranense* Fr. tritt an der Grenze eine Wechsellagerung von kalkigen und kalkigthonigen Bänken einerseits und glimmerreich-sandigen oder kalkigthonigen Schieferlagen andererseits auf, und zwar derart, dass die schieferigen Zwischenlagen erst in der oberen Hälfte des Crinoiden-Kalks zurücktreten.

Nach oben zu werden im Allgemeinen die dünnen, knolligen Kalkbänke stärker und glatter, der Gesteinstypus bleibt jedoch in diesem Crinoiden-Kalk derselbe.

Ausser den Crinoiden-Stielgliedern fanden sich in diesen Schichten überall:

* *Cyathophyllum aquisgranense* Fr., überall.
* *Syringopra ramulosa* v. Schl., desgl.
* *Clathrodictyon aquisgranense* nov. gen., desgl.
* *Cyathophyllum mitratum* v. Schl., häufig.
* *Clisiopsyllum praecursor* Fr.?, desgl.

Die an den meisten Fundstellen sehr schlecht erhaltene übrige Fauna besteht in Cornelimünster und Fossey aus:

Platycrinus sp.
Fenestella sp.
Productus conf. *costatus* Sow.
— *pustulosus* Phill.
Orthis arcuata Phill.
* *Streptorrhynchus crenistria* Phill.
* *Spirifer distans* Sow.
* — *bisulcatus* Sow.
— *planatus* Phill.
— *glaber* Mart.?
Cyrtina conf. *heteroclyta* Defr.
* *Athyris Roissyi* Lev.
Rhynchonella acuminata.
— *letiensis* Goss.
* — *moresnetensis* de Kon.

Terebratula sacculus Mart.
Dielasma hastaeformis de Kon.
Pleurotomaria conf. *lacordeireana* de Kon.
Straparollus pentangulatus Sow.
— *tuberculatus* de Kon.
Loxonema regium de Kon.
Phacops sp.
Ein Fischzahn.

Die häufiger vorkommenden, oben mit einem * bezeichneten Fossilien sind in dem Aachener Bezirk mit Ausnahme von *Syringopora ramulosa* v. Schl. auf den Crinoiden-Kalk beschränkt und daher hier für denselben charakteristisch, ihre paläontologische Besprechung wird weiter unten erfolgen; da sie, wie später ausgeführt werden wird, vorwiegend aus rein carbonischen Formen bestehen, soweit sie nicht dem Aachener Crinoiden - Kalk eigenthümlich sind, so dürfte der Aachener Crinoniden-Kalk als tiefstes Glied des Subcarbons zu betrachten sein.

Es folgt nun bei allen Hauptprofilen eine 20 bis über 50 m mächtige Partie von feinkörnigem, graubraunem bis bräunlich grauem Dolomit, welcher im Gegensatz zu den meist kleineren, unregelmässig begrenzten Dolomitpartieen im oberen Kohlenkalk gewöhnlich den Schichtungsflächen entsprechend nach unten und oben abgegrenzt ist. Die dicken, selten deutlich sichtbaren Bänke werden vereinzelt durch schieferige, thonige, dünne Zwischenlagen getrennt. Versteinerungen wurden in diesem unteren Dolomit nicht gefunden, abgesehen von dem zweifelsohne zum Crinoiden-Kalk gehörenden Funden bei Dorf und bei Stolberg.

Die Lagerungsverhältnisse des Kohlenkalks in grösseren Tiefen sind leider unbekannt. Da den Profilen wesentlich Oberflächenverhältnisse als Grundlage dienten, so ist dort der untere Dolomit auch in der Tiefe gezeichnet. Derselbe findet sich bei allen guten Aufschlüssen über dem Crinoiden-Kalk, doch ist weder seine verticale Ausdehnung eine gleichmässige, noch seine Abgrenzung eine scharfe; durch besondere Versteinerungen ist er auch nicht ausgezeichnet. Immerhin bildet er infolge seiner allgemeinen Verbreitung und seines charakteristischen Gepräges ein interessantes, wichtiges Glied des Aachener Kohlenkalks.

Da die Ablagerung des unteren Dolomits nach oben und unten wohl im Allgemeinen mit den Schichtungsflächen correspondirt, zuweilen aber doch unregelmässig ist — so erscheint der Crinoiden - Kalk von Fossey und bei Dorf dolomitisirt —, dürfte eine primäre Bildung des Dolomits schwerlich anzunehmen sein; auch weist ja das häufige Vorkommen kleinerer Dolomitpartieen

im oberen Kohlenkalk nahe der Oberfläche direct auf secundäre Entstehung hin.

Durch eine Reihe von Analysen (ausgeführt durch Herrn Ingenieur Becker zu Rothe Erde) wurde festgestellt, dass der dem blossen Auge rein erscheinende Kohlenkalk sehr wechselnde Mengen von $MgCO_3$ enthält. Im Allgemeinen sind die dichten, dunkelblauen Kalke sehr reich an $CaCO_3$ — Bitumen leicht bemerklich — und verhältnissmässig arm an $MgCO_3$ (unter 1 pCt. MgO). In den körnigen grauen Kalken wächst der Magnesiagehalt bis über 5 pCt. (Ausnahmsweise findet sich jedoch auch reiner, grauer Kalk mit nur Spuren von MgO). Bei noch höherem Magnesiagehalt bekommt das Gestein mehr und mehr das Aussehen des Dolomits. In letzterem sind durchschnittlich 30,5 pCt. CaO und 20,5 pCt. MgO enthalten. Der Eisengehalt und in geringerem Grade der nachgewiesene Mangangehalt wächst gewöhnlich mit dem Gehalt an $MgCO_3$.

Bei den Analysen stellte sich heraus, dass die Menge des Säurerückstandes — nachdem CaO, MgO, Fe_2O_3, MnO und CO_2 entfernt — ausserordentlich wechselt. [0,4 — 1,96 pCt.] Dieser Umstand erschwert eine Erklärung des Dolomitisirungsprocesses ungemein. Jedenfalls steht fest, dass durch eine Wegführung von $CaCO_3$ durch kohlensäurehaltiges Wasser allein, ohne Zuführung anderer Carbonate, der Dolomit nicht gebildet werden konnte, weil dabei eine Gebirgszusammenschrumpfung von mindestens $^2/_3$ hätte stattfinden müssen, diese ist aber nirgends nachweisbar oder auch nur wahrscheinlich.

Ledigliche Zuführung von Magnesia-, Eisen- und Mangan-Carbonaten durch Wasser ist ebenso ausgeschlossen, weil auch keine Anschwellung des Gebirges stattgefunden hat. Es muss also Magnesia, Eisen und Mangan zugeführt und Kalk weggeführt sein, in welcher Weise, bleibt unentschieden. Vielleicht haben die Schichten des oberen Crinoiden-Kalks infolge ihrer Undurchlässigkeit die untere Grenze des Dolomits gebildet; doch hat sich der Process an einigen Stellen, so bei Stolberg, Dorf und Fossey auch auf sie erstreckt.

Der obere Kohlenkalk.

Ueber dem unteren Dolomit folgt sodann eine bis 200 m mächtige Reihe von deutlich abgesonderten Bänken, welche zuweilen zahlreiche Foraminiferen enthalten, sonst aben leider fossilarm sind. Die 30 cm bis über 3 m mächtigen Bänke bestehen meist aus reinem, zuweilen etwas thonigem Kalkstein. Im Allgemeinen sind die tieferen Lagen dunkler gefärbt infolge grösseren Bitumengehaltes. Die Structur des Kalksteins ist in diesen tie-

feren Bänken (im Göhlthal auch z. Th. noch in oberen Lagen) meist eine sehr feinkörnige bis nahezu dichte; der Bruch flach muschelig.

In dem mittleren und oberen Niveau — besonders in dem nordöstlichen Theile des Bezirks — ist der Kalk fein- bis grobkörnig mit unregelmässigem Bruch. Zuweilen — in verschiedenen Niveaus — findet sich oolithischer Kalk, dessen Bildung meist durch ein kleines Körnchen, seltener durch eine Foraminifere veranlasst wurde Zwischen den Kalksteinbänken liegen vereinzelt, bei Stolberg und Hastenrath etwas häufiger, bituminös schieferige Lagen von geringer Mächtigkeit.

Mehr im südwestlichen Gebiet (Göhlthal und Bleiberg) erscheinen zwischen den Kalkbänken schwarze, sehr feste Kieselschiefer — phtanites der belgischen Geologen — in Knollen und vereinzelt in dünnen Bänkchen. Ausserdem treten als Zwischenlagen zuweilen rothe Thone auf — als Ueberbleibsel wieder aufgelöster Kalkmassen. Dieselben finden sich auch in Klüften und in sackartig ausgewaschenen Höhlungen nahe der Oberfläche. Mit den Thonen zusammen kommen an einigen Stellen Brauneisenstein, Phosphorit oder auch Zinkerze vor.

An vielen Stellen, meist nahe der Oberfläche, sind kleinere Partieen des oberen Kohlenkalks in Dolomit umgewandelt und zwar ist der Uebergang von Kalk in Dolomit meist ein scharfer. In einem Handstück vom Bahnhof Cornelimünster hat man zur Hälfte Kalk mit etwa 4,8 pCt. MgO, zur anderen Hälfte Dolomit mit über 20 pCt. MgO. Der obere Dolomit ist gewöhnlich eisenhaltig — zuweilen auch mit etwas Mangan —, grobkörnig und heller als der untere Dolomit, von dem er sich leicht unterscheiden lässt. Seine Festigkeit ist gering, die Structur wechselnd. Durch circulirende Wasser sind im oberen Dolomit Schluchten und kleine Höhlen ausgewaschen.

Die Versteinerungen im oberen Kohlenkalk sind im Allgemeinen selten. Es wurden gefunden: *Chonetes papilionacea* Phill., *Terebratula* cf. *hastata*, *Syringopora ramulosa* v. Schl., *Clisiophyllum flexuosum* nov. sp.; ausserdem als Seltenheit: *Productus Cora* d'Orb. im Göhlthal, *Gyroceras* sp., ebendas., *Straparollus* cf. *crostalostomus* de Kon. bei Hastenrath; besonders charakteristisch ist *Chonetes papilionacea* Phill.

So arm der Kohlenkalk an grösseren Versteinerungen ist, so reich erscheint er zum Theil unter dem Mikroskop an kleinen organischen Formen, besonders Foraminiferen. Dieselben sind nur selten gut erhalten. Es lassen sich erkennen: *Endothyra ornata* Br., *Trochammina, Textularia, Valonlina.*

Die obere Abtheilung des Kohlenkalks wird bis 200 m

mächtig und bildet demnach den grössten Theil des Aachener Subcarbons. Die Armuth an Versteinerungen sowie die im Wesentlichen einheitliche petrographische Ausbildung gestatten keine Unterscheidung von Stufen, wie im belgischen Kohlenkalk.

An den wenigen Stellen, wo die obere Grenze des Kohlenkalks aufgeschlossen ist, liegen auf demselben weisse Sande (Büsbach) oder ein Conglomerat mit vielen kleinen bis nussgrossen weissen Kieseln — der sogenannte Pockenstein —. Darüber folgen gewöhnlich feste, beinahe quarzitische Sandsteinbänke, welche später mit Schieferthonen wechsellagern. Etwa 200 m über dem Kohlenkalk findet sich das Wilhelmineflötzchen. Schon in tieferen Lagen sind dünne Kohlenbestege bekannt.

Vielleicht stellen die über dem Kohlenkalk liegenden Conglomerate, Sandsteine und Qarzite eine dem flötzleeren Sandstein Westfalens äquivalente Bildung dar[1]).

IV. Kurze paläontologische Besprechung.

a. Die Fauna des Crinoiden-Kalks.

Bei dem massenhaften Vorkommen von Crinoiden - Stielgliedern sollte man wenigstens einige Funde von Kelchen erwarten, allein es ist bisher erst ein solcher bekannt geworden und zwar

1. *Platycrinus* sp.

Der Kelch ist etwa 3 cm lang und stammt aus dem dolomitisirten Crinoiden-Kalk von Fossey; der schlechte Erhaltungszustand verhinderte eine genaue Bestimmung.

Aachener Hochschule.

Durch ihre Häufigkeit fallen mehrere Korallen auf:

2. *Cyathophyllum aquisgranense* Fr.[2])

1885. *C. aquisgranense* Fr. Diese Zeitschr., XXXVII, p. 40, t. 10.

erscheint in allen Aufschlüssen des Crinoiden - Kalks und zwar stets in zahlreichen, bis über 10 cm langen Exemplaren. Bei Cornelimünster erscheint diese schöne Einzelkoralle mit den ausserordentlich zahlreichen Septen bereits in der ersten Kalkbank zwischen den glimmerreichen Schiefern. Im unteren Niveau des dor-

---

[1]) Dewalque. Prodrome d'une déscription géologique de la Belgique, 1880, p. 106.

[2]) Frech stellte, da er die Profile nicht gesehen hatte, *C. aquisgranense* mit den anderen von Stolberg stammenden Korallen in das untere Oberdevon, während die oberdevonischen Korallen durch mächtige, an Korallen sehr arme Schichten von den Crinoiden-Kalken getrennt sind.

tigen Crinoiden - Kalks überwiegt sie an Zahl alle anderen Versteinerungen. Ist leider nur aus dem Aachener Crinoiden - Kalk bekannt.

3. *Cyathophyllum mitratum* v. Schl.

wurde bei Cornelimünster und der Grube Fossey ziemlich häufig gefunden im verhältnissmässig gut erhaltenen Zustande bis zur Länge von 5 cm und einem Durchmesser von 2 cm. De Koninck erwähnt sie von Tournay[1]).

4. *Clisiophyllum praecursor* Fr.?

1885. *Cl. praecursor* Fr. Diese Zeitschr., XXXVII, p. 91.

Einige im Crinoiden - Kalk von Cornelimünster und Fossey vorkommende schlecht erhaltene Einzelkorallen scheinen zur genannten Species zu gehören. Bisher nur aus dem Aachener Bezirk bekannt.

5. *Clathrodictyon aquisgranense* nov. sp.
Taf. XXVIII, Fig. 1 a u. b.

Diese dem *Cl. striatellum* d'Orb. ähnliche, aber kleinere Species kommt im Aachener Crinoiden-Kalk häufig, zuweilen geradezu bankbildend vor und besteht, mit blossem Auge betrachtet, aus einer grossen Anzahl flach übereinander liegender, wenig gebogener, dünner Schichten. Unter dem Mikroskop erscheinen die horizontalen Laminae sehr regelmässig und dünn, die Interlaminarräume verhältnissmässig gross. Die kleinen, häufig schiefen, auch zuweilen gebogenen Pfeilerchen erreichen stets nur die nächste Laminarschicht. Oft sind sie pyramidenförmig und dann in der Regel hohl gebaut. Im Horizontalschnitt (Taf. XXVII, Fig. 1 b) erkennt man eine Anzahl rundlicher, unregelmässig verbundener, verschieden grosser Partieen, welche augenscheinlich den Pfeilerdurchschnitten in verschiedener Höhe entsprechen.

6. *Syringopora ramulosa* v. Schl.

kommt ebenfalls überall im Aachener Crinoiden-Kalk vor, vereinzelt auch im oberen Kohlenkalk. Aus dem Crinoiden - Kalk von Cornelimünster wittern schöne Exemplare heraus, welche die Bestimmung leicht ermöglichen.

7. *Orthis arcuata* Phill.

1863. *O. arcuata* Phill. Dev. Brit. Brach., p. 93, t. 27, f. 13 u. 14.

Wurde nur in 2 kleinen, wenig brauchbaren Exemplaren bei Cornelimünster gefunden.

---

[1]) De Koninck. Déscription des animaux fossiles, qui se trouvent dans le terrain carbonifère de Belgique, 1842—44, p. 22.

8. *Streptorrhynchus crenistria* Phill.

1863. *Str. crenistria* Phill. Dev. Brach., p. 81, t. 18.

Eine typisch carbonische Form, findet sich ziemlich häufig in Fossey und bei Cornelimünster in meist kleinen und schlecht erhaltenen, aber immerhin deutlich erkennbaren Formen.

9. *Rhynchonella letiensis* Goss.

1887. *Rh. letiensis* Goss. Annales soc. géol. du Nord, p. 398.

Devonische Form. in einem Exemplar bei Cornelimünster gefunden in den unteren Crinoiden - Schichten daselbst. Kommt auch in den Schichten von Etroeungt vor.

10. *Rhynchonella* cf. *acuminata* Mart.

1822. *Rh.* cf. *acuminata* Mart. The Miner. Conchol. of Great Britain, IV, p. 25, t. 324.

Ein schlecht erhaltenes Exemplar von Cornelimünster; etwas verdrückt, so dass die Species nicht sicher.

11. *Rhynchonella Moresnetensis* de Kon.

De Koninck beschreibt in seinem Werk: „faune du calcaire carbonifère“ Brachiop., p. 58 eine *Rhynchonella* von Moresnet, welche 1886 in dolomitischem Kalk (wahrscheinlich von Fossey, welche Grube der Vieille Montagne gehört), den er der Etage II zurechnet, als Seltenheit vorgefunden wurde. Als charakteristische Merkmale giebt er den breiten, gebogenen Sinus und die Gabelung der Rippen im letzten Drittel an.

Ohne Zweifel ist die später in Fossey gefundene, leider nicht besonders erhaltene *Rhynchonella*, welche geradezu bankbildend auftritt, aber sonst im Crinoidenkalk nicht gefunden wurde, dieselbe. Die vorliegenden Exemplare lassen erkennen, dass die charakteristische Gabelung der Rippen zwar bei den meisten Individuen erscheint, jedoch nicht so regelmässig auftritt, als de Koninck annahm.

12. *Productus* cf. *costatus* Sow.

1827. *Pr.* cf. *costatus* Sow. Min. Conch., VI, p. 115, t. 560, f. 1.

Eine carbonische Form; wurde zu Cornelimünster in mehreren Exemplaren im tiefsten Niveau des Crinoiden-Kalks, leidlich erhalten, gefunden. Er gehört ohne Zweifel in die Gruppe des *Pr. costatus*, genauere Bestimmung würde erst bei reichlicherem Material möglich sein. Die Einbuchtung ist überaus schwach entwickelt, die Rippen kräftig und gering an Zahl. Vielleicht

als Vorläufer des echten *Pr. costatus* zu betrachten. aus dem belgischen Kohlenkalk bisher unbekannt.

13. *Productus postulosus* Phill.

1836. *Pr. pustulosus* Phill. Geol. of Yorkshire, II, p. 216, t. 7.

Diese Art fand sich bei Cornelimünster und Fossey in einigen schlecht erhaltenen kleinen Exemplaren.

14. *Spirifer distans* Sow.

1825. *Sp. distans* Sow. The min. Conch. of Great Britain, V, p. 152, t. 494.

Eine typisch carbonische Form. Diese, an sehr hoher Area leicht kenntliche Form mit gefaltetem Sinus und Wulst kommt sowohl bei Cornelimünster als bei Fossey ziemlich häufig im Crinoiden-Kalk vor und zwar in allen Lagen leidlich gut erhalten.

15. *Spirifer bisulcatus* Sow.

1825.. *Sp. bisulcatus* Sow. Min. Conch., V., p. 152, t. 494.

Diese carbonische Form, welche in Belgien häufiger im oberen Kohlenkalk vorkommt, wurde bei Fossey seltener, bei Cornelimünster ziemlich häufig im Crinoiden-Kalk gefunden.

16. *Spirifer glaber* Mart.?

Mehrere schlecht erhaltene Exemplare von Breinigerhaide und Fossey; diejenigen von Breinigerhaide mit dem Kalk verwachsen, die von Fossey zu unvollkommen.

17. *Spirifer planatus* Phill.

Ein Steinkern aus dem mittleren Crinoiden-Kalk von Cornelimünster.

18. *Cyrtina* cf. *heteroclyta* Defr.

Die devonische Form ist nur durch ein mangelhaftes Exemplar von Cornelimünster vertreten; die Faltung der centralen Klappe ist nicht regelmässig.

19. *Terebratula sacculus* Wat.

1809. *Ter. sacculus* Mart. Petrif. Derbiens, p. 14, t. 46, f. 1—2.

Nur ein kleines Exemplar von Cornelimünster.

20. *Dielasma hastaeformis* de Kon.

1851. *D. hastaeformis* de Kon. Déscr. des animaux fossiles, qui se trouvent dans le calcaire carbonifère de la Belgique, supplement, p. 565, t. 52, f. 8.

Nur ein Exemplar von Cornelimünster.

21. *Athyris Roissyi* Lev.

1857. *Ath. Roissyi* Lev. Dev. Carbonif. Brachiopodes. p. 84, t. 18.

Diese carbonische Form ist ausser den Korallen das am häufigsten im Aachener Crinoiden-Kalk vorkommende Fossil; sie findet sich in den verschiedensten Erhaltungszuständen. Länge bis 3 cm. Häufig in den Schichten von Étroeungt.

22. *Loxonema regium* de Kon.

1881. *L. regium* de Kon. Faune du calcaire carbonifère Gastropodes, p. 60, t. 9, f. 1—2.

Von Fossey stammend beschrieben, kommt auch im Crinoiden-Kalk von Cornelimünster vor, aber meist nur als Steinkern.

23. *Pleurotomaria* cf. *lacordeireana* de Kon.

1881. *Pl. lacordeireana* de Kon. Gastropodes, p. 82, t. 25.

Nur ein schlecht erhaltenes, sehr kleines Exemplar von Cornelimünster.

24. *Straparollus pentangulatus* Sow.

1881. *Str. pentangulatus* Sow. de Kon. Gastropodes, p. 143.

Diese Form wurde in einigen Exemplaren zu Fossey gefunden in der Grösse von etwa 8 cm Durchmesser.

25. *Straparollus pugilis*.

1881. *Str. pugilis* de Kon. Gastropodes.

Liegt in einem gut erhaltenen Exemplar von Fossey vor (Aachener Sammlung).

26. *Phacops* sp.

1840. *Phacops* sp. Münster. Beiträge, III, p. 36, t. 5, f. 3—4.
1879. — — Gümbel. Das Fichtelgebirge, p. 494, t. A, f. 1—5.

Der bei Cornelimünster im unteren Crinoiden-Kalk gefundene *Phacops* ist dem von Kayser [1]) beschriebenen und abgebildeten ähnlich, unterscheidet sich aber von ihm durch die viel stärker nach vorn tretende, verhältnissmässig breitere Glabella; die Wangen treten mehr zurück und sind etwas nach unten gezogen. Da nur ein Steinkern eines Kopfschildes und ein stark granulirter Schalentheil einer Glabella vorliegt, so wurde von der Aufstellung einer neuen Species abgesehen.

Ob übrigens der von Kayser mit Bezug auf Gümbel's Beschreibung *granulatus* genannte, aus der Devon-Culm-Grenze von

[1]) Kayser. Beiträge zur Kenntniss von Oberdevon und Culm am Nordrande des rheinischen Schiefergebirges. Jahrbuch d. königl. pr. geol. Landesanstalt für 1891, p. 56, t. 1.

Velbert stammende *Phacops* wirklich zu der Münster'schen Species gehört, dürfte zweifelhaft sein, da Münster von einem bald mehr, bald weniger dreiseitigen Kopfstück, fein granulirten und flach gewölbten einseitigen Mittelschild spricht, Gümbel und Kayser dagegen halbkreisförmigen Umriss des Kopfschildes und stark gewölbte Glabella anführen.

Hierher gehört wahrscheinlich der von Étroeungt erwähnte *Ph. latifrons* der Belgier, wenigstens kommt eine dem Kayser'schen *Ph. granulatus* sehr ähnliche Form in den untersten Schichten des Tournaisien bei Hastière südlich Dinant vor.

27. Der Fischzahn-Rest von Cornelimünster ist nicht bestimmbar.

28. *Fenestella* sp. von Fossey konnte ebenfalls nicht näher bestimmt werden, nur ein kleines Bruchstück (schlecht erhalten).

Die Fauna des Crinoiden-Kalks von Aachen besteht also aus

1. devonischen Formen: *Orthis arcuata* Phill. — *Cyrtina* cf. *heteroclyta* Defr. — *Rhynchonella letiensis* Goss. — *Phacops* sp. — Alle vier sehr selten in den tieferen Schichten.
2. Ihm eigenthümlichen Formen: *Cyathophyllum aquisgranense* Fr., häufig. — *Clathrodictyon aquisgranense* nov. sp., häufig. — *Clisiophyllum praecursor* Fr.? — *Rhynchonella moresnetensis* de Kon. — *Loxonema regium* de Kon.
3. carbonischen Formen, von denen häufig sind: *Syringopora ramulosa* v. Schl. — *Spirifer distans* Sow. — *Sp. bisulcatus* Sow. — *Athyris Roissyi* Sow. — *Productus* cf. *costatus* Sow.

Da carbonische Formen, wie *Syringopora ramulosa* v. Schl. und *Productus* cf. *costatus* Sow. bereits in den tiefsten Schichten des Crinoiden-Kalkes ziemlich häufig auftreten, die devonischen Formen sämmtlich sehr selten und auf das tiefere Niveau beschränkt sind, so ist der Crinoiden-Kalk in der Umgegend von Aachen ohne Zweifel als das tiefste Glied des dortigen Subcarbons zu betrachten.

Auffällig ist die verhältnissmässig grosse Zahl der ihm eigenthümlichen, bisher an anderen Orten nicht gefundenen Formen (Gruppe 2).

Der untere Dolomit ist nach den obigen Ausführungen durch eine ihm eigenthümliche Fauna nicht charakterisirt.

b. Die Fauna des oberen Kohlenkalks.

Die Armuth des oberen, bis über 200 m mächtigen Kohlenkalks an grösseren organischen Formen ist eine ausserordentlich auffallende. Es wurden gefunden:

1. *Chonetes papilionacea* Phill.

1836. *Ch. papilionacea* Phill. Geol. of Yorkshire, II, p. 221, t. 11.

Diese Form kommt in den mittleren und oberen Lagen des Aachener oberen Kohlenkalks ziemlich häufig vor, ist aber durchgehends schlecht erhalten. Sie wurde bestimmt erkannt in den Aufschlüssen von Eynatten, Cornelimünster, Hergenrath und Bleiberg. In der (oberen) Etage Viré des belgischen Kohlenkalks ist *Ch papilionacea* sehr häufig.

2. *Terebratula* cf. *hastata* Sow.

kommt ebenfalls in den mittleren und oberen Lagen des Aachener oberen Kohlenkalk vor, leider infolge schlechter Erhaltung kaum bestimmbar. Findet sich zuweilen in Bänken angehäuft, so bei Eynatten, Hergenrath und Bleiberg.

3. *Syringopora ramulosa* v. Schl.?

Ob dieselbe Species wie im Crinoiden-Kalk vorliegt, konnte an den schlecht erhaltenen Exemplaren aus dem Göhlthal nicht nachgewiesen werden.

4. *Clisiophyllum (Dibunophyllum) flexuosum* nov. sp.
Taf. XXVIII, Fig. 2 a — c.

Thomson und Nicholson[1]) haben, wie Frech[2]) hervorhebt, eine Gruppe englischer Kohlenkalk - Korallen unter den Namen *Clisiophyllum, Dibunophyllum, Aspidophyllum, Rhodophyllum* und *Carcinophyllum* beschrieben, welche einander sehr ähnlich, nur durch die Ausbildung der Verticallamellen der „Central - Area" unterschieden sind. Sie werden von Frech als Gruppen von *Clisiophyllum* aufgefasst und in der That scheint die Ausbildung der „Central-Area" keine constante zu sein. Uebergangsformen werden von den englischen Autoren selbst angeführt.

Die im oberen Kohlenhalk von Bleiberg ohne Beschränkung auf einen bestimmten Horizont ziemlich häufige Koralle ist mit dem schwarzen Kalk fest verwachsen und konnte nur in Schliffen

---

[1]) Thomson u. Nicholson. Chief generis types palaeoz. corals. Ann. Mag. nat. hist., ser. 4, B: 17 u. 18.

[2]) Frech. Die Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland. Diese Zeitschrift, 1885, p. 89.

untersucht werden. Von den bei der Gruppe *Clisiophyllum* hervortretenden drei Zonen ist die äussere, welch aus feinen, nach oben und aussen gerichteten Blasen besteht, sehr schwach entwickelt. Die Zwischenzone, aus „grossen, annähernd horizontalen Blasen bestehend", ist ausgezeichnet ausgebildet. Die der „Central-Area" entsprechende Mittelzone, welche im Horizontalschnitt ein zwischen den Untergattungen *Dibunophyllum* und *Rhodophyllum* bestehendes Diagramm bildet, nähert sich durch die Windung der Lamellen (Fig. 2c) der Gattung *Lonsdaleia.* Die Zahl der Hauptsepten schwankt zwischen 24 und 28. Die ebenso zahlreichen kleineren Septen theilen sich häufig bald in 2 nach den Hauptsepten umgebogene Theile (Fig. 2a), so dass ein concentrischer Kranz entsteht. Hierdurch, sowie durch die ausgezeichnet entwickelten horizontalen Blasen wird die vorliegende Species charakteristisch von *Clisiophyllum praecursor* Fr. unterschieden, dem sie sonst nahe steht. Die Korallen haben bis 7 mm Durchmesser, über 6 cm Länge und sind vielfach gebogen.

5. *Productus Cora* d'Orb.

1847. *Pr. Cora* d'Orb. De Koninck. Recherches sur les animaux fossiles, p. 50, t. 4 u. 5.

Diese Form wurde in wenigen, schlecht erhaltenen Exemplaren im oberen Kohlenkalk des Göhlthals gefunden.

6. *Straparollus* cf. *crotolostomus* M'Coy.

1881. *Str. crotolostomus* M'Coy. de Koninck. Gastropodes, p. 141, t. 18.

In Belgien aus der „assise de Dinant" bekannt, wurde bei Hastenrath gefunden.

7. *Gyroceras*?

Drei nicht bestimmbare Bruchstücke aus dem Göhlthal.

8. Foraminiferen.

So arm der obere Aachener Kohlenkalk an grösseren organischen Formen ist, so reich zeigt er sic zum Theil unter dem Mikroskop an Foraminiferen. Dieselben sind mit blossem Auge kaum sichtbar und konnten nur in Dünnschliffen untersucht und daher meist nicht genauer bestimmt werden. Es findet sich *Endothyra ornata* Brady häufig; ferner *Trochammina, Textularia, Valoulina, Endothyra.* Die Cornuspiren Beissel's (l. c.) dürften wohl den Endothyren entsprechen.

V. Die wirthschaftliche Bedeutung des Aachener Kohlenkalks.

Der Wasserreichthum des Kohlenkalk-Gebirges, welcher die Grube Bleiberg zum Erliegen brachte und in anderen Gruben technische und financielle Schwierigkeiten verursacht, wurde in der grossartigen Wasserverkehrsanlage bei Eich nutzbar gemacht zur gesammten Wasserversorgung von Aachen und Burtscheid.

Zahlreiche Steinbrüche bezwecken die Gewinnung von Kalksteinen, theils gebrannt zur Mörtelbereitung, theils — bei festerem Material — behufs Verwendung zu monumentalen Bauten, Platten aller Art und Pflastersteinen.

Der Dolomit wird grossentheils ebenfalls gebrannt und dient, mit Theer gemischt, als basisches Futtermaterial zur Flusseisen- und Stahlerzeugung aus phosphorreichem Roheisen, er wird meist von dem Hüttenwerk „Rothe Erde“ bei Aachen verbraucht.

Hohe Bedeutung gewinnt der Kohlenkalk für die Montan-Industrie durch seine zahlreichen Erzlagerstätten.

Es wurde oben erwähnt, dass die devonischen und carbonischen Schichten von einer Reihe von Sprüngen quer durchsetzt werden. Die auf denselben circulirenden Wasser haben besonders an den Scheiden Oberdevon-Kohlenkalk und Kohlenkalk-Productives Carbon grössere Hohlräume geschaffen und an manchen Stellen in grösserem Maasse eine hydrochemische Umwandlung des Kohlenkalks und Dolomits in Erzlagerstätten bewirkt.

Es werden im Bezirk drei Gruppen von Erzlagerstätten unterschieden:

1. Gänge,
2. Stockwerke,
3. Contactlager.

1. Die Gänge entsprechen fast stets Quersprüngen, welche in den Schiefern des Oberdevons und productiven Carbons kaum nachweisbar sind, im Kohlenkalk und auch im Stringocephalen-Kalk dagegen durch circulirende Wasser erweitert wurden und an Mineralien ausser Kalkspath gewöhnlich Sulfide enthalten. So steht Bleiglanz und Zinkblende in den Gängen von Diepenlinchen, Glücksburg und Bleiberg an. Am Ausgehenden finden sich als Umsetzungsproducte Weissbleierz und Galmei.

2. Stockwerke, hier vollständig unregelmässige Erweiterungen der Gänge, enthalten auf Grube Diepenlinchen dolomitische Kalkblöcke mit Zinkblende, weniger Bleiglanz, in oberen Teufen auch Galmei und Weissbleierz.

3. Die Contactlager sind in der Regel da entstanden, wo eine Gebirgsscheide, besonders Oberdevon-Kohlenkalk und Kohlen-

kalk-Productives Carbon von einer Querstörung betroffen wurde (vergl. Taf. XXVI).

Es findet sich an der Scheide Oberdevon-Kohlenkalk: Galmei auf Grube Eschenbroich, Fossey, Altenberg und Diepenlinchen; Zinkblende und Bleiglanz auf Grube Poppelsberg und Welkenrädt.

An der Scheide Kohlenkalk - Productives Carbon dagegen sind folgende Contactlagerstätten: Blende und Bleiglanz auf Grube Eschenbroich, Schalenblende und Bleiglanz auf Grube Schmalgraf, Galmei auf Grube Welkenraedt, Brauneisenstein auf Grube Henriette bei Eich.

Das Brauneisenstein-Vorkommen der Grube Cornelia im Dolomit in der Nähe von Breinigerberg ist bereits früher erwähnt.

Im Allgemeinen herrscht im Aachener Bezirk die Regel, dass an der Scheide Oberdevon - Kohlenkalk sich Carbonate (besonders Galmei), an der Scheide Kohlenkalk-Productives Carbon sich Sulfide (Blende und Bleiglanz) finden (Typus Eschenbroich).

Das reichste, bereits 1844 abgebaute, durch herrliche Krystalle berühmt gewordene Erzvorkommen des Aachener Bezirks war das des Altenbergs. Es bestand aus einem innigen Gemenge von Zinkspath, Kieselzinkerz, Willemit und Dolomit. Die Umwandlung des Dolomits in Erz entsprach der Zahl und Beschaffenheit der Klüfte.

Von den jetzt in Betrieb stehenden, oben genannten Gruben — ausser Bleiberg und Altenberg, welche eingestellt sind —, beschäftigen die grösseren mehrere Hunderte von Arbeitern. (Die bedeutendste Grube ist Diepenlinchen b. Stolberg). Die Nähe der Steinkohlengruben des Wormbeckens und der Indemulde und die infolgedessen niedrigen Kohlen- und Cokspreise begünstigen eine lebhafte Hüttenindustrie.

VI. Die Eintheilung des belgischen Kohlenkalks[1] und die Beziehungen des Aachener Kohlenkalks zu derselben.

Die Eintheilung des über 800 m mächtig werdenden belgischen Kohlenkalks hat eine interessante Entwicklung durchgemacht. Unter lediglicher Berücksichtigung der petrographischen Kennzeichen und der Lagerungsverhältnisse unterschied Dumont[2]) drei Horizonte im Kohlenkalk, welche mit den späteren Unterabtheilungen Gosselet's im Wesentlichen übereinstimmen und an

[1]) Dewalque, Prodrome d'une déscription géologipue de la Belgique, p. 85 ff. — Holzapfel, Die Cephalopoden führenden Kalke des unteren Carbon von Erdbach-Breitscheid b. Herborn.

[2]) Mémoire sur la constitution de la province de la Liège. Bruxelles 1830.

fast allen vollständigen Profilen des Kohlenkalks sich wiedererkennen lassen. Es sind dies, wie früher erwähnt:

a. an der Basis knollige Kalke und Kalkbänke mit Schiefern abwechselnd, oft als Trochiten-Kalke oder knollige Schiefer entwickelt,
b. darüber eine Zone Dolomit,
c. zuoberst reine, geschichtete oder ungeschichtete Halksteine.

Wie oben bei den einzelnen Aufschlüssen ausführlich nachgewiesen, lassen sich diese drei Horizonte auch im Aachener Kohlenkalk überall leicht unterscheiden[1]).

E. Dumont wurde dann besonders durch das Studium des Kohlenkalks bei Dinant an der Maas zur Aufstellung von 6 assises geführt[2]) (Gosselet[3]) unterschied sogar deren 10), diese 6 assises waren folgende:

I. Calcaire avec schistes intercalés à la base, avec phtanites à la partie supérieure, calcaire à *spirifer Verneuilli* et *tornacensis*[4]) = assise d'Étrouengt.
II. Calcaire noir compact avec phtanites; calcaire à *productus Héberti* = assise d'Avesnelles.
III. Calcaire silicieux avec phtanites; calcaire à *spirifer tornacensis*, présentant surtout:
 à la partie inférieure: *productus Flemingi*,
 à la partie supérieure: *orthis resupinata*.
 = assise de Tournay.
IV. Calcaire à noyaux spatiques radiés et à *spirifer striatus* et *cuspidatus*, présendant surtout:
 à la partie inférieure: *conocardium alaeforme*,
 à la partie supérieure: *rhynchonella pleurodon*, *amplexus coralloides*.
 = assise de Waulsort.
V. Calcaire dolomitique à grands *euomphales* et à *Harmodites catenatus*. = assise de Namur.
VI. Calcaire gris, souvent sans stratification visible, terminé par la brèche et présentent surtout:
 à la partie inférieure: *productus Cora*,
 à la partie supérieure: *productus diganteus*.
 = assise de Visé.[5])

---

[1]) Nach Gosselet (l. c., p. 146) sollen im bassin d'Aix la chapelle nur die oberen Horizonte entwickelt sein.

[2]) Dupont. Sur le calcaire carbonifère de la Belgique et du Hainaut français, p. 33 u. 34.

[3]) Esquisse géologique du Nord de la France, I, p. 129.

[4]) Nicht *mosquensis*, vergl. Holzapfel (l. c., p. 11, Anmerk.).

[5]) Die meisten als Leitfossilien angegebenen Versteinerungen kom-

Da einige „assises“ mit ihren Leitfossilien in mehreren subcarbonischen Falten nicht zu finden waren und auch die petrographischen Merkmale nicht immer stimmten, so wurden „lacunes“ (Lücken) angenommen. [Nur das „massif de Falmignoul“ bei Dinant enthielt sämmtliche 6 assises.]

So erhielt man bei fast allen Hauptaufschlüssen in dem in Belgien sehr schön entwickelten Kohlenkalk einige „lacunes“ zwischen den erkannten „assises“.

Bei Tournay, Lens und Namur hatte man z. B. nur die

assises I, V, VI } im übrigen „lacunes“
bei Visé nur VI }

erkannt.

Gegen die Annahme von Lücken in so ausgedehnter Weise wendet Dewalque[1]) ein, dass eine Lücke bis zu 500 m bei einer vollständigen concordanten Schichtenlagerung nicht wahrscheinlich sei.

Auch der Umstand, dass gleichalterige Schichten auch paläontologisch verschieden sein können, wenn sie an verschiedenen Orten eine verschiedene Ausbildung erfahren haben[2]), spricht dagegen. Die Annahme von so zahlreichen „Lücken“ wird noch bedenklicher, wenn berücksichtigt wird, dass die zahlreichen Versteinerungen des belgischen Kohlenkalks in wenigen Schichten angehäuft sind, die Hauptmasse desselben jedoch entschieden arm an Fossilien zu nennen ist[3]).

Allgemein angenommen ist jetzt in Belgien die durch Gosselet, de Koninck und Dupont eingeführte Eintheilung des belgischen Kohlenkalkes in drei Etagen:

		die assises de Dupont.
I.	Étage de Tournay	z. Th. I, II, z. Th. III,
II.	Étage de Waulsort	z. Th. III u. IV,
III.	Étage de Visé	V u. VI.

Eine verschiedene Beurtheilung hat der calcaire d'Étroeungt gefunden mit

a. devonischen Formen: *Phacops latifrons* (wahrsch. *granulatus*), *Spirifer Verneuilli*, *Atrypa reticularis*, *Rhynchonella letiensis*, *Orthis arcuata*.

---

men nachweisbar auch in anderen assises vor, theilweise sogar häufig, wie Dupont l. c. selbst angiebt, z. B. *Productus Cora* in assise III bis VI.

[1]) Dewalque. Prodrome d'une déscription géologique de la Belgique, p. 93.

[2]) Unter Anderem: Lepsius, Geologie von Deutschland, I, p. 119.

[3]) Vgl. Holzapfel, l. c., p. 10.

b. carbonischen Formen: *Athyris Roissyi, Spirifer distans, Sp. partitus, Sp. tornacensis* (nicht *mosquensis*), *Streptorrhynchus crenistria, Clisiophyllum Omalusii.*

Gosselet (und mit ihm Kayser) rechnet diese Schichten[1]) zum Oberdevon (schistes de la Famenne als Facies des Faménnien); hebt aber ausdrücklich die Mischfauna hervor.

Dewalque und Dupont dagegen ziehen die Schichten von Étroeungt zum Kohlenkalk. Letzterer[2]) hebt hervor, dass schon in den tiefsten Bänken eine carbonische Form (*Spirifer distans*) auftritt und in dem höheren Niveau alle devonischen Formen verschwunden sind.

Da nun in den Schichten von Étroeungt zugleich mit der neuen Fauna eine Aenderung der physikalischen Verhältnisse in der Ausbildung der Gesteine eintritt, so werden dieselben besser zum Kohlenkalk gerechnet[3]).

In der Umgegend von Dinant (Südbelgien) befinden sich die typischen Hauptprofile des belgischen Kohlenkalks. Auf der belgischen Karte von Dinant (Dupont-Mourlon) ist der Kohlenkalk eingetheilt wie folgt:

I. Étage Tournaisien (T).

Calcaire bleu à crinoides, schistes, calchistes; dolomie; à *Spirifer tornacensis.*

T_{1a}. Calcaire bleu à crinoides,
T_{1b}. Schistes vert-sombre non micaçés à *Spirifer octoplicatus.*
T_{1c}. Calcaire bleu à crinoides avec lits de schistes intercalés à la base (calc. de Écaussines).
T_{1d}. Calchistes noirs (calcaire à chaux hydraulique de Tournay).
T_{1e}. Calcair bleu à crinoides avec bandes de phtanites noirs (calcaire d'Ivoir).

II. Étage Waulsortien (W).

Calcaire blanc veiné de bleu; calcaire gris et blanc subcompacte; dolomie, calcaire à crinoides avec larges bandes de phtanites blonds; à *Syringothyris cuspidatus.*

W_m Calcaire blanc veiné de bleu (récif des *Stromatoporides, Fenestella, Spirifer subcinctus*).

---

[1]) Gosselet. Esquisse géologique du nord de la France et des contrées voisines. Lille 1880.

[2]) Dupont. Sur le calcaire carbonifère de la Belgique.

[3]) Die Angaben über das Vorkommen von Clymenien in dem calcaire d'Étroeungt sind mindestens zweifelhaft; vergl. Holzapfel, l. c., p. 11.

W_n Calcaire gris et blanc subcompacte (sable corallique).

W_o Dolomie bigarrée ou non, sans crinoides (calcaire à *Stromatoporides* ou amorphe altérés).

W_p Calcaire bleu et dolomie à crinoides avec larges bandes de phtanites blonds (remplissage des chenaux des récifs).

III. Étage Viséen (V)

Calcaire gris-violacé subcompacte; calcair noir compacte; dolomie, calcaire gris esquilleux, calcaire gris et noir compacte, calcaire blanc veiné de bleu; brèche — à *Chonetes comoides*, *Productus undatus*.

V_1. Assise de Dinant.

a. Calcaire gris violacé et noir subcompacte, avec des bandes et rognons de phtanites gris.

b. Calcaire noir compacte avec bandes de phtanites noirs. Calcaire à carreaux de Dinant et calcaire de Bachant. *Euomphalus crotalostomus*.

c—f. Dolomie et calcaire noir bleu.

g. Calcaire gris alternant avec de la dolomie.

V_2. Assise de Visé.

a. Calcaire blanc et gris esquilleux avec grains cristallins foncé — *Productus Cora*, *Chonetes papilionacea*.

b. Calcaire gris et noir compacte, bleu grenu; calcaire blanc veiné de bleu (récif des *Stromatoporoides*) — *Productus undatus*.

c. Brèche à pâte brune (marbre brèche de Waulsort).

Bei näherer Betrachtung der Hauptprofile in der Umgebung von Dinant fällt die eigenartige Ausbildung des Waulsortien auf. Dasselbe besteht zum grossen Theil aus hellen, riffartigen Kalken und bildet in dem Faltensystem südlich von Dinant zwischen dem Tournaisien und dem Viséen regelmässige, wenn auch an Mächtigkeit häufig und stark wechselnde Züge.

Nördlich von Dinant erscheint es zwischen dem — anscheinend durchaus regelmässig ausgebildeten — Tournaisien und Viséen nur an zwei Punkten ostnordöstlich von Dinant, in der Nähe von Gemechenne.

Die Excursion der belgischen Geologen nach Dinant sprach sich dahin aus, dass nördlich von Dinant (bis Ivoir) in der Entwicklung des Kohlenkalks eine „lacune“ von Bedeutung nicht anzunehmen sei. In vielen anderen Kohlenkalk-Gebieten Belgiens scheint das Waulsortien ebenfalls zu fehlen. Es wird dadurch, sowie durch die eigenthümliche Ausbildung des Waul-

sortien die Ansicht einiger belgischen Geologen — besonders DEWALQUE und DE LA VALLÉE-POUSSIN —, dass das Waulsortien der jetzigen Auffassung im Wesentlichen eine Faciesbildung sei, ausserordentlich unterstützt. Die ganze Frage ist hier nicht zu entscheiden.

Im Uebrigen erinnert der Gesteinshabitus der Kalksteine des Tournaisien sofort an den des Crinoiden-Kalks der Aachener Gegend; die in letzterem gefundenen Fossilien dürften ausserdem specieller den Vergleich mit den unteren Schichten des Tournaisien, dem calcaire d'Étroeungt, rechtfertigen.

Tritt schon die Gesammtmächtigkeit des Aachener Kohlenkalks gegen diejenige des belgischen stark zurück, so erscheint besonders die untere Abtheilung des Aachener Subcarbons, der Crinoiden-Kalk als Miniaturbild des mächtigen Tournaisien von Dinant. Bei der geringen Mächtigkeit des ersteren und dem im ganzen constanten Habitus desselben ist es vorläufig, wahrscheinlich auch ferner, unmöglich, die Unterabtheilungen des Tournaisien mit einzelnen Schichten des Aachener Crinoiden-Kalks zu identificiren. Im Uebrigen dürften jene auch eine allgemeine Gültigkeit für alle belgischen Kohlenkalk-Bezirke nicht haben.

Das Waulsortien in der charakteristischen Ausbildung südlich von Dinant ist auch im Aachener Bezirk nicht zu finden[1]. Vielleicht stellt der „untere Dolomit“ eine demselben analoge Bildung dar. Der Mangel an Versteinerungen bei ersterem schliesst jedoch vorläufig jede Identificirung aus.

Die nach der Stadt Dinant genannte untere Abtheilung der étage Viséen besteht im Wesentlichen aus blaugrauen und dunkelblauen, meist festen Kalken, dazwischen finden sich dünne, schwarze und graue Kieselschiefer (phtanites). Der Gesteinshabitus erinnert lebhaft an den oberen Kohlenkalk des Aachener Bezirks.

Von den spärlichen Versteinerungen des letzteren deutet auch *Straparollus* cf. *crotalostomus* (Hastenrath) auf die Zugehörigkeit zur assise de Dinant, das theilweise häufige Vorkommen von *Chonetes papilionacea* PHILL. aber sowohl, wie die schwarzen und grauen festen Kalke an manchen Stellen (unteres Göhlthal und Stolberg) mehr auf diejenige zur assise de Visé, sodass ohne Zweifel der obere Aachener Kohlenkalk zur Étage Viséen gehört; die Theilung des letzteren aber in 2 assises mit zahlreichen Unterabtheilungen sich im Aachener Bezirk als undurchführbar erweist.

---

[1]) DE KONINCK rechnete zwar in seiner faune du calcaire carbonifère den Dolomit von Fossey zum Waulsortien; aber die übrigen DE KONINCK damals nicht bekannten Versteinerungen haben seine Zugehörigkeit zum Aachener Crinoiden-Kalk, also analog dem unteren Tournaisien, ausser Zweifel gestellt.

Von Interesse dürfte noch die Thatsache sein, dass bei Ratingen nordöstlich von Düsseldorf, dem westlichsten Aufschluss des Subcarbons am Nordrande des rechtsrheinischen Schiefergebirges, dicht über dem Oberdevon ebenfalls eine durch Reichthum an Crinoiden - Stielgliedern ausgezeichnete Schichtenfolge erscheint, welche im Gesteinshabitus, besonders der unteren Lagen, dem Aachener Crinoiden - Kalk, wie Verfasser bei einem kurzen Besuch bemerkte, sehr ähnlich ist. Eine regelmässige Dolomitzone, welche schon im nordöstlichen Theile des Aachener Bezirks an Mächtigkeit abnimmt, fehlt hier vollkommen, der obere Kohlenkalk ist auch hier auffallend arm an Versteinerungen.

Es sei mir hier noch gestattet, den Herren, welche mich bei dieser Arbeit freundlich unterstützt haben, insbesondere den Herren Professoren Frh. von Fritsch in Halle und Holzapfel in Aachen, sowie Herrn Ingenieur Becker zu Rothe Erde, meinen verbindlichsten Dank zu sagen.

5. Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden.

Von Herrn Hermann Credner in Leipzig.

Zehnter Theil.

Sclerocephalus labyrinthicus H. B. Geinitz species; H. Credner emend.

Hierzu Tafel XXX bis XXXII
und 2 Textfiguren in Zinkographie.

(I. Theil: Jahrg. 1881, p. 298; — II. Theil: Jahrg. 1881, p. 574; — III. Theil: Jahrg. 1882, p. 213; — IV. Theil: Jahrg. 1883, p. 275; — V. Theil: Jahrg. 1885, p. 694; — VI. Theil: Jahrg. 1886, p. 576; — VII. Theil: Jahrg. 1888, p. 490; — VIII. Theil, Jahrg. 1889, p. 319; — IX. Theil: Jahrg. 1890, p. 240.)

Historisches und Einleitendes.

1861 beschreibt H. B. Geinitz in seiner Dyas, p. 3, t. 9, f. 2 a—d aus dem Kalkstein von Niederhässlich ein damals von ihm als Zahn eines labyrinthodonten Sauriers aufgefasstes Knochenfragment unter dem Namen *Onchiodon labyrinthicus*.

1882 geben H. B. Geinitz und J. V. Deichmüller in ihren Nachträgen zur Dyas, II, p. 16, t. 2 und 3 die Beschreibung und Abbildung der Fragmente zweier Schädel, mehrerer Wirbel und einiger isolirter Extremitätenknochen eines grossen Stegocephalen aus dem Kalksteinflötz von Niederhässlich als *Zygosaurus,* erkennen den 1861 von Geinitz *Onchiodon labyrinthicus* benannten Rest als zugehöriges Unterschenkel-Fragment und übertragen deshalb den eingeführten Speciesnamen *labyrinthicus* auf ihren „*Zygosaurus*".

1888 spricht K. von Zittel in seinem Handbuche der Palaeontologie, III, 2, p. 392 die Vermuthung aus, dass *Zygo-*

saurus (Onchiodon) labyrinthicus Gein. der Gattung *Sclerocephalus* angehören möge.

1889 führt L. von Ammon in seiner Abhandlung „Die permischen Amphibien der Rheinpfalz", München 1889 (aber erst 1891 erschienen), p. 34 die von Geinitz für den sächsischen Stegocephalen angewandten Gattungsnamen *Onchiodon* (= *Zygosaurus*) unter den Synonymen von *Sclerocephalus* Goldf. auf.

1891 stellt H. Credner in seiner Abhandlung: Die Urvierfüssler *(Eotetrapoda)* des sächsischen Rothliegenden, Berlin 1891, auf Grund seiner in dem nachstehenden Aufsatze niedergelegten Beobachtungen und auf dem Wege des Vergleiches mit ihm von L. v. Ammon gefälligst zur Einsicht überlassenen Abzügen der Tafeln dessen oben citirten, damals noch nicht erschienenen Werkes, die Zugehörigkeit von *Zygosaurus labyrinthicus* Gein. zu dem Geschlechte *Sclerocephalus* fest und giebt kurze Diagnosen bis dahin noch nicht bekannter Einzelheiten des Skeletbaues von *Sclerocephalus.*

Der Aufstellung der Gattung *Sclerocephalus* durch Goldfuss im Jahre 1847 hatte nur ein einziges Schädelfragment der von Goldfuss und später von H. v. Meyer als *Scl. Häuseri* beschriebenen Species von Heimkirchen in der nördlichen Pfalz zu Grunde gelegen. Unsere Kenntniss dieses Genus war deshalb eine höchst mangelhafte. Ueber einen grösseren Theil des Gesammtskeletes brachte erst L. v. Ammon in seiner oben citirten Arbeit: Die permischen Amphibien der Rheinpfalz Kunde und verbreitete durch ausführliche Beschreibung, kritische Vergleiche und vorzügliche Abbildungen grössere Klarheit über die Gattung *Sclerocephalus* und deren systematische Stellung. Zugleich aber erkannte derselbe, wie kurz vor ihm bereits K. v. Zittel (l. c., 392), die Zugehörigkeit des von W. Branco[1]) als *Weissia bavarica* beschriebenen und abgebildeten Stegocephalen-Schädels von Ohmbach in der Rheinpfalz zu *Sclerocephalus.*

Aus der Summe der in diesen beiden Arbeiten niedergelegten Beobachtungen resultirte ein ziemlich vollständiges Bild von *Sclerocephalus,* soweit dasselbe die Schädeldecke und den Unterkiefer, die Wirbel und Rippen des Rumpfes, die sog. Kehlbrustplatten und die Beschuppung betrifft.

Erst auf Grund dieser in den genannten beiden Arbeiten, namentlich aber in dem v. Ammon'schen Werke zur Darstellung gelangten Skeletreste, sowie auf dem Wege der Vergleichung mit

---

[1]) W. Branco. *Weissia bavarica* g. n. sp. n., ein neuer Stegocephale aus dem Unteren Rothliegenden. Jahrb. d. kgl. preuss. geolog. Landesanst. für 1886, p. 22, t. 1.

diesen letzteren wurde es möglich, das für die kgl. sächsische geologische Landesuntersuchung gesammelte, reiche Material von Skelettheilen eines Riesenlurches aus dem Rothliegend-Kalke des Plauen'schen Grundes mit der Gattung *Sclerocephalus* thatsächlich zu identificiren und nun erst ergab sich aus den Uebereinstimmungen zwischen diesen und den wenigen von Geinitz und Deichmüller als *Zygosaurus labyrinthicus* beschriebenen Fragmenten auch deren bislang nur vermuthete Zugehörigkeit zu der nämlichen Gattung mit absoluter Sicherheit. Dass aber dieselben keinesfalls dem Genus *Zygosaurus* zugerechnet werden dürfen, wie es geschehen war, hatte bereits vorher eine Vergleichung mit dem Gypsmodell des Schädels von *Zygosaurus lucius* Eichw. gelehrt, der durch seine geradezu auffallend hohe Wölbung in scharfem Contraste zu dem ausserordentlich flachen Schädel unseres Riesenlurches steht.

Freilich blieb auch nach dem Erscheinen der Publicationen v. Ammon's und Branco's noch fast der grösste Theil des Skeletes von *Sclerocephalus* unbekannt oder ungenügend bekannt, so die Gaumenfläche der Mundhöhle, der Schultergürtel (Scapula und Coracoid), das Becken, die Schwanzwirbelsäule, die Mehrzahl der Extremitätenknochen, sowie die Gesammtheit der histologischen Verhältnisse.

Diese Lücken haben sich zum grössten Theile mit Hülfe der sächsischen Funde ausfüllen lassen, — standen doch unserer Untersuchung und Beschreibung von *Sclerocephalus labyrinthicus* jetzt nach dreizehnjähriger palaeontologischer Ausbeutung des Kalksteinflötzes von Niederhässlich folgende Fundstücke zur Verfügung:

1. Platte und Gegenplatte mit Resten der vorderen Hälfte von *Sclerocephalus* und zwar erstere mit dem Abdruck des grössten Theiles der Schädeldecke, die Gegenplatte mit einigen der Gaumenknochen, beide Platten mit dem rechten Unterkiefer, einer Anzahl Wirbel und Rippen, ferner mit Clavicula, Scapula und Coracoid, endlich mit Schuppen des Bauchpanzers.

Original von Tafel XXX, Figur 1, 3, 4, 5, 6 u. 7 und zu Tafel XXXI, Figur 3 u. 11.

2. Vordere Schädelhälfte. Auf der einen Platte der Abdruck der sculpturirten Aussenseite der Schädeldecke. Original von Tafel XXX, Figur 2. Auf der Gegenplatte die glatte Innenfläche der Schädeldeckknochen sowie Theile des dicht an letztere gepressten Gaumendaches, ferner der linke Zwischen- und Oberkiefer mit den Zähnen in natürlicher Stellung. Original von Tafel XXXI, Figur 2 und Figur 9.

3. Fragment eines sehr grossen Schädels auf Platte und Gegenplatte mit den in der Gesteinsmasse steckenden, deshalb in ihrer Substanz und Structur ausgezeichnet erhaltenen Kieferzähnen. Die Querschnitte der letzteren liegen den Abschnitten über die Kiefer- und Gaumenzähne in der Abhandlung H. Credner's: Zur Histologie der Faltenzähne palaeozoischer Stegocephalen, mit f. 1 bis 41, sowie den Figuren 8 — 13 auf Tafel XXX und den Figuren 4 — 7 auf Tafel XXXI nachstehender Monographie zu Grunde.

4. Rechte Hälfte der Schädeldecke eines ausgewachsenen Individuums. Original von Figur 1 auf Tafel XXXI.

5. Hälfte des Schultergürtels eines riesigen Individuums (Taf. XXXI, Fig. 10) nebst Abdruck der tief sculpturirten, hinteren Knochenplatten der Schädeldecke, sowie einem schlecht erhaltenen, deshalb ebenso wie diese nicht mit abgebildeten Humerus.

5. Das isolirte, in seiner gesammten Knochenmasse und in allen seinen histologischen Details erhaltene Episternum eines jugendlicheren Exemplars (Taf. XXXI, Fig. 12), aus welchem ersteren die den Figuren 13 — 17 auf Tafel XXXII zu Grunde liegenden Quer- und Dünnschliffe hergestellt wurden.

7. Fragment der hinteren Rumpfregion. Auf Platte und Gegenplatte Strähnen von Schuppen, unter diesen die Intercentra der Wirbel nebst Rippen hervorschauend (Taf. XXXII, Fig. 2). Auf dem Querbruche der Hauptplatte die zu diesen Intercentren gehörigen oberen Bogen mit den noch in ihrer natürlichen Stellung nach oben gerichteten Dornfortätzen (Taf. XXXII, Fig. 5 u. 6).

8. Fragment der hinteren Hälfte eines *Sclerocephalus*-Skeletes mit den Ischien, dem linken Femur, sowie Theilen der Tibia und Fibula, nebst einer Anzahl Tarsalien, Metatarsalien und Phalangen. Ferner mit dem sich an das Becken anschliessenden Abschnitt der Schwanzwirbelsäule, diese mit Rippen, weiter hinten mit unteren Bogen. Chagrinschuppen auf der Unterseite der Extremitäten. Original von Tafel XXXII, Fig. 1 u. 7.

9. Ein Fuss mit verknöchertem Tarsus und mehreren wohlerhaltenen Zehen; diese mit Krallen. Original von Tafel XXXII, Fig. 10.

10—15. Eine Anzahl Platten, übersäet mit Schuppen des Bauchpanzers (Taf. XXX, Fig. 14 u. 15; Taf. XXXII, Fig. 12), sowie mit zerstreuten, wenig gut erhaltenen Skelettheilen von mindestens 2 Individuen. Endlich:

eine Anzahl von isolirten Fragmenten des Skeletes von 4 bis 5 Individuen und zwar namentlich: ein bezahntes Pterygoid (theilweise abgebildet in Fig. 8 auf Taf. XXXI); mehrere gefaltete Kieferzähne; — eine Tibia (Fig. 8, Taf. XXXII); — eine Fibula (Fig. 9, Taf. XXXII); — Reste zahlreicher Wirbel und

Rippen; — ein stark verdrücktes Becken nebst Theilen der Hinterextremitäten. diese sämmtlich mit vorzüglich erhaltener Structur des enchondralen grobspongiösen und des perichondralen Knochengewebes (Taf. XXXII, Fig. 11).

Ein Theil dieser *Sclerocephalus*-Reste hat, wie bei deren Aufzählung bereits erwähnt, das Material geliefert zu der Abhandlung: H. Credner. Zur Histologie der Faltenzähne palaeozoischer Stegocephalen. Abhandl. d. königl. sächs. Gesellsch. d. Wissenschaften; math.-phys. Classe, XX, 4. Leipzig 1893.

In derselben werden nach einer kurzen Einleitung über die Bezahnung der Stegocephalen überhaupt, sowie über den allgemeinen Skeletbau von *Sclerocephalus* folgende Einzelheiten einer Schilderung und Erörterung unterzogen: 1. die Histologie der Knochen der Mundhöhle und deren Homologie mit den Ganoidschuppen; 2. die Bezahnung und zwar zunächst der Kiefer, dann diejenige der Gaumenknochen. Hieran schliesst sich eine specielle, durch 36 Figuren erläuterte histologische Beschreibung der Faltenzähne auf Grund von 10, von der Zahnspitze bis hinab zur Basis gelegten Querschnitten, ferner ein Abschnitt über die Gefässverbindung dieser Kieferzähne mit dem Canalsystem der Kiefer, sowie ein solcher über die bisherige Deutung und die Natur des Cementes der Faltenzähne. An die dann folgende zusammenfassende, übersichtliche Darstellung der über den Bau der Kieferzähne erzielten Resultate werden entwicklungsgeschichtliche Schlussfolgerungen geknüpft; dabei wird der Nachweis gebracht, dass die einspitzigen, in ihrem Spitzentheile einheitlichen Faltenzähne abzuleiten sind aus der Concrescenz der Pulpen einer vielzähligen Gruppe von Zahnanlagen, dass sie mit anderen Worten polysynthetische Erzeugnisse vorstellen. Diese ursprünglichen Anlagen haben sich in den Gaumenzähnchen von *Sclerocephalus* erhalten, von welchen gezeigt wird, dass sie, ebenso wie die zahntragenden Hautknochen den Ganoidschuppen, den Zähnchen der letzteren homolog sind.

Der jetzt auf diese zahnhistologische Abhandlung folgende X. Theil meiner Monographie über die Stegocephalen und Saurier aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes beschäftigt sich mit dem gesammten Skeletbau von *Sclerocephalus labyrinthicus*, soweit dieser an den oben aufgezählten Fundstücken eruirbar ist.

Bei Gelegenheit ihrer Beschreibung der Pfälzer *Sclerocephalus-(Weissia-)* Reste haben v. Ammon und Branco so erschöpfende Vergleiche mit verwandten palaeozoischen Stegocephalen (namentlich auch mit *Actinodon*, *Archegosaurus* und *Euchirosaurus*) ge-

zogen und deren gegenseitige Beziehungen so eingehend erörtert, dass von uns auf diese vergleichenden Untersuchungen, und zwar vorzüglich v. Ammon's, sowie auf die zu diesem Zwecke herangezogene Literatur verwiesen wird.

Osteologisch-histologische Beschreibung von *Sclerocephalus labyrinthicus.*

A. Das Hautskelet.

I. Der Schädel.

Der Schädel von *Sclerocephalus labyrinthicus* besitzt, wenn wir unserer Darstellung zunächst die auf Tafel XXX, Figur 1, 2 u. 3 und auf Tafel XXXI, Figur 2 abgebildeten beiden Exemplare zu Grunde legen, vorn abgerundet dreieckige, also parabolische Umrisse und zwar eine etwas mehr in die Länge gestreckte Gestaltung als z. B. der Schädel des freilich im Vergleiche mit ihm zwerghaften *Pelosaurus* oder *Branchiosaurus*. Seine grösste Breite liegt zwischen den beiden Quadratojugalien und beträgt bei dem Exemplar Tafel XXX, Figur 1 180 mm; nur wenig mehr misst nach Combination der beiden Schädel Figur 1 und 2 auf Tafel XXX seine Medianlinie vom Vorderrande der Zwischenkiefer bis zum Hinterende der Supraoccipitalia, jedoch ragen die beiden Supratemporalia und Quadrata noch beträchtlich hinter die Schädelkapsel zurück, wodurch zugleich zwischen ihnen und den spitzen Epioticis, ähnlich wie bei z. B. *Archegosaurus,* tiefe Ohrausschnitte erzeugt werden.

Der Schädel selbst ist sehr niedrig und flach, wie bei wohl allen Stegocephalen.

Der grösste Theil des Hinterhauptes und seine Articulationsstelle mit der Wirbelsäule waren nicht verknöchert, weshalb auch die dem letzteren Zwecke dienenden, knorpelig verbliebenen Gelenkhöcker nicht überliefert werden konnten.

1. Die Schädeldecke.
(Taf. XXX, Fig. 1 und 2.)

Die Schädeldecke von *Scl. labyrinthicus* ist genau nach demselben Grundplane aufgebaut und aus den nämlichen Knochenplatten zusammengesetzt, wie bei allen palaeozoischen Stegocephalen. Von den durch dieselben umrahmten, in dem sonst dicht geschlossenen Schädeldache ausgesparten 5 Oeffnungen liegen die mittelgrossen Orbitae etwas hinter der Mitte der Schädellänge, — die kleinen Nasenlöcher vorn seitlich, — das ebenfalls nicht grosse Foramen parietale ziemlich weit hinter den Augenhöhlen.

Ueber die Zusammensetzung der Schädeldecke sind zur

Charakterisirung von *Scl. labyrinthicus* zunächst folgende Angaben erforderlich, wenn auch durch sie nichts wesentlich Neues geboten werden kann.

Im Mosaik der entsprechend ihrer Grösse sehr dicken Knochenplatten der Schädeldecke fällt beim Vergleiche mit den winzigeren Stegocephalen des sächsischen Rothliegenden, also z. B. mit *Branchiosaurus, Pelosaurus* und *Discosaurus,* in erster Linie die verhältnissmässige Kleinheit der Parietalia und die grosse Flächenausdehnung der Jugalia auf, durch deren sehr beträchtliche Breite die Orbitae weit nach Innen gedrängt werden.

Der äussere Knochenrahmen der Schädeldecke wird gebildet vorn von den verhältnissmässig schmalen, nicht weit auf die Oberseite des Schädels zurückgreifenden, paarigen Intermaxillarien. An ihnen stösst der Oberkiefer stumpf ab, dessen sich nach hinten allmählich zuschärfendes und spitz auslaufendes Ende nur wenig bis jenseits des Hinterrandes der Orbitae zurückreicht. Hier lehnt es sich an das nach vorn zugespitzte Quadratojugale an, welches sich dann rasch verbreitert und eckig in den Winkel zwischen Jugale und Supratemporale eingreift. An seinem äussersten Ende und zugleich die beiderseits weit zurückreichenden Hinterecken des ganzen Schädels bildend, liegt das kurze, dicke Quadratum, gekennzeichnet durch seine abweichende Ossificationsstructur und durch eine Naht deutlich vom Quadratojugale abgetrennt, ja auf der einen Seite des best erhaltenen Schädels (Taf. XXX, Fig. 1) ganz aus dem Zusammenhange mit ihm gelöst, auf der anderen hingegen noch in engster Berührung mit ihm und dem Unterkiefer.

Die schmalen, langgestreckten Frontalia werden von den Nasalien an Breite beträchtlich, — an Länge um etwas übertroffen. Die Lacrymalia schieben sich nach vorn spitzeckig zwischen den Oberkiefer und das Nasale ein und stossen nach hinten stumpf am Praefrontale und Jugale ab.

Die sich rechts und links an die beiden Parietalia anschliessenden Squamosa[1]) greifen noch weiter nach hinten zurück als jene und erweisen sich nach Sculptur und Structur als einheitliche Knochenplatten[2]). Die hinter den Parietalien liegenden

---

[1]) Nach Baur: Supratemporalia. Wir führen die in unserer Serie von Monographien von Anfang an benutzte Bezeichnung dieser Knochen als Squamosa und der sich lateral anschliessenden Platten als Supratemporalia der Einheitlichkeit wegen weiter.

[2]) Bei *Sclerocephalus bavaricus* liess sich nach Branco (Jahrb. d. kgl. pr. geol. Landesanstalt, 1886, p. 26) nicht entscheiden, ob das Squamosum einheitlich sei oder durch eine Naht in ein vorderes und ein hinteres Schläfenbein getrennt werde. Bei der fast

Supraoccipitalia sind auffällig schmal und stehen mit den jederseits in eine stumpfe, kräftige Spitze auslaufenden, dreieckigen Epioticis in inniger Verbindung. Die grossen flügelförmigen Supratemporalia biegen sich an ihrem Hinterrande, bis zu welchem das grobfurchige Bildwerk ihrer Oberfläche reicht, nach unten in steilem Winkel zu glatten Knochenplatten um, welche die Aussenwandungen der tief bogenförmig ausgeschweiften Ohrschlitze bilden. Ganz entsprechende, glatte, fast senkrecht abwärts gerichtete Knochenlamellen stehen mit den Supraoccipitalien in Verbindung (?Exoccipitalia). Der untere Rand dieser Hinterwand verläuft zart; auch zeigt sich an der Stelle, wo Hinterhauptscondylen, falls verknöchert, zu erwarten gewesen wären, keine Andeutung derselben, so dass diese Partie des Primordialcraniums knorpelig verblieben sein muss[1]).

Die verhältnissmässig kleinen, querovalen Nasenlöcher liegen bei dem Tafel XXX, Figur 2 abgebildeten Exemplare, wie bereits erwähnt, in Folge der Schmalheit der Intermaxillaria dieses Schädels weit vorn und aussen am Schnauzenende. Sie bilden verhältnissmässig tiefe Ausschnitte im Hinterrande der Zwischenkiefer und werden hinten von dem Nasale und dem sie gerade noch mit seinem vorderen Ende berührenden Oberkiefer begrenzt.

Die Orbitae sind in dem durch Figur 1 und 2 auf Tafel XXX illustrirten Wachsthumsstadium kreisrund, besitzen bei Figur 1 einen Durchmesser von 28 mm und sind vorn umrahmt vom Praefrontale, welches nicht ganz bis zur Mitte des medialen Orbitalrandes zurückgreift und sich hier nicht, wie sonst gewöhnlich, zuspitzt, sondern stumpf an dem Postfrontale abstösst. Die ungefähre Hinterhälfte des Orbitalrandes wird mit Ausschliessung der Frontalia von der Berührung mit der Augenhöhle zunächst von den breiten, plumpen Postfrontalien und dann von den grossen, spitz dreieckigen Postorbitalien gebildet, deren scharfe hintere Spitze sich zwischen Squamosum und Supratemporale einschiebt. Ihre äussere Einfassung erhalten die Orbitae durch die auffällig breiten Jugalien.

---

vollständigen Uebereinstimmung in der Zusammensetzung der Schädeldecke des sächsischen und des bayerischen Exemplares wird durch obigen Befund ersteres auch für *Scl. bavaricus* wahrscheinlich gemacht. Auch von der auf dem Squamosum von *Sclerocephalus Häuseri* durch v. Ammon beobachteten oberflächlichen Furche (Permische Amphibien, p. 44) war nicht nachzuweisen, dass ihr eine das Squamosum in 2 selbständige Hälften scheidende Naht entspricht.

[1]) Vergl. L. von Ammon. Permische Amphibien der Rheinpfalz, München, 1889, p. 46 ff.

Von dem charakteristischen Scleralring der Stegocephalen ist innerhalb der Orbitae beider jetzt besprochenen Schädel keine Spur wahrzunehmen.

Das Bildwerk der Schädeldecke (vergl. Taf. XXX, Fig. 1 und 2, wo jedoch die Sculptur als Abdruck, somit als Negativ zur Erscheinung gelangt).

Die dicken Hautknochenplatten der Schädeldecke von *Scl. labyrinthicus* tragen, wie bei allen übrigen grösseren Stegocephalen, namentlich bei den triadischen Labyrinthodonten, auf ihrer Oberseite ein tiefes Bildwerk von Gruben und Furchen, während ihre auf dem Knorpelschädel aufruhende Unterseite glatt ist.

Der reliefartigen Sculptur jeder Knochenplatte liegt, wie schon oft, zuletzt von v. Ammon, Branco und E. Fraas erörtert, stets das folgende Schema zu Grunde: In der Gegend über dem Ossificationspunkte ist eine Gruppe von runden, ziemlich scharfrandigen Gruben in die Knochenplatte eingesenkt, — dann aber beginnt ein von dieser Grubenregion ausstrahlendes System von tiefen, radiär bis zum Rande verlaufenden Rinnen und Furchen, welche ebenso wie die Hauptstämme des „haversischen" Canalsystemes (siehe pag. 648) verlaufen, sich auf ihrem Wege zuweilen gabeln oder durch kurze Querfurchen mit einander in Verbindung treten, aus lauter in ihrer Längsaxe mit einander verschmolzenen, länglich ovalen Gruben bestehen und deshalb kein glattes, sondern ein uneben narbiges Furchentiefstes besitzen. Dort, wo der Ossificationspunkt dem Rande der Platte nahe liegt, sind die Radialfurchen kurz, wo er hingegen weit abliegt, lang. Bedeutungsvoll für den inneren Zusammenhang der Oberflächensculptur der Deckknochen mit dem später zu beschreibenden System von Gefässcanälen innerhalb der letzteren ist die Thatsache, dass alle diese Furchen und ovalen Gruben der Ausgangsstelle der Ossification ein steilgeböschtes Ende zuwenden, nach der Peripherie der Knochenplatten zu hingegen flach verlaufen oder offen münden (vergl. pag. 650 und Taf. XXX, Fig. 4).

Am schärfsten ist dieses Schema in der Sculptur der Nasalia, Frontalia, Lacrymalia und Jugalia ausgeprägt, wo die Ossificationspunkte der Mitte der Knochenplatten angehören und das Bildwerk ausgezeichnet radialstrahlig erscheint, — ferner bei den Supratemporalien, deren Furchensystem sich von einer kleinen Grubenregion an der Grenze zum Squamosum fächerartig ausbreitend, nach dem äusseren Rande ausstrahlt. Auch bei dem dreieckigen Praefrontale liegt der Ausgangspunkt der Radiärfurchen nicht in der Mitte, sondern ganz hinten am Orbitalrande, und beim Quadratojugale ebenfalls weit rückwärts, so dass dessen

ganzer hinterer Theil ein ausgesprochen grubiges, und nur seine vordere Partie ein furchiges Relief trägt. Letzteres gelangt auch auf dem Parietale, Squamosum, Supraoccipitale, Postfrontale und Postorbitale nur zu beschränkterer Geltung, wird vielmehr bis auf die Randzonen durch tiefe Gruben ersetzt. Hier beruht die geringe Entwicklung der peripherischen Radialfurchen darauf, dass die Ossificationscentren der genannten Knochenplatten verhältnissmässig nahe bei einander lagen, so dass sich letztere bei ihrem in den Radialfurchen zum Ausdrucke gelangenden Flächenwachsthum gegenseitig gehemmt haben.

Gesichtsfurchen, die von Schleimcanälen herrühren, sind auf der Oberfläche der Schädeldecke von *Scl. labyrinthicus* nicht vorhanden.

Die beschriebenen Schädel von *Scl. labyrinthicus* stimmen in allen ihren Details, zufälliger Weise sogar in ihren Gesammt- und Einzeldimensionen mit *Sclerocephalus bavaricus* Branco [1]) aus dem Unter-Rothliegenden der Rheinpfalz auf das Ueberraschendste überein. Nur die Intermaxillarien sind bei *Scl. labyrinthicus* ein wenig kürzer und die Lacrymalia etwas länger als bei der bayerischen Form, Verhältnisse, welche stets individuellen Schwankungen unterworfen und durch kleine Altersunterschiede erklärlich sind, — während die geringere Deutlichkeit der bei *Scl. labyrinthicus* so scharf ausgeprägten tiefen Ohrausschnitte auf weniger gute Erhaltung der betreffenden Partie des *Bavaricus*-Schädes zurückzuführen ist.

Histologischer Bau der Knochen der Schädeldecke.

Im Bildwerke der Oberseite spiegelt sich, wie oben erwähnt, die Ossificationsstructur der Belegknochen der Schädeldecke wieder. Dieselbe gelangt dadurch zu besonders scharfem Ausdruck, dass die Ablagerung der mineralischen Knochensalze einem gesetzmässig verlaufenden System von Blutgefässcanälen, sogen. haversischen Canälen [2]) gefolgt ist, welches System später bis in seine zartesten Verzweigungen von Kalkspath ausgefüllt wurde und nach gänzlicher oder theilweiser Vernichtung der Knochensubstanz als einziger oder fast einziger Rest des ganzen Knochens übrig geblieben ist. Man erhält durch diesen glücklichen Erhaltungszustand das Negativ und durch dieses ein so klares, höchst zierliches körperliches Bild des gesammten Canalsystemes, wie es durch keinerlei Längs- und Querschliffe erzielbar sein würde.

---

[1]) W. Branco. *Weissia bavarica.* Jahrb. d. kgl. pr. geol. Landesanstalt, 1886, p. 22 ff. — L. v. Ammon, l. c., p. 92.

[2]) Siehe jedoch H. Klaatsch. Morpholog. Jahrb., 1890, XVI, p. 139 u. 251.

Die Hauptstämme dieses Systemes von Blutgefässcanälen verlaufen horizontal, mit anderen Worten, es gehört das den ganzen Deckknochen und seine Structur beherrschende Hauptcanalsystem einer Horizontalebene, nämlich der Fläche der grössten Ausdehnung der Knochenplatten an. In dieser liegen sämmtliche Gefässcanäle so dicht neben einander und nehmen einen so überwiegenden Theil des Knochens ein, dass man auf den ersten Blick versucht sein könnte, ihre späthige Ausfüllungsmasse für die Knochenstrahlen zu halten (Taf. XXX, Fig. 1 *ca* in *st*, Fig. 3 *ca* in *q*); Fig. 6). Die Knochenmasse selbst ist jedoch nur hier und da zwischen den Canalsteinkernen oder in Form einer dünnen Basisschicht unterhalb des Canalsystemes erhalten geblieben, meist aber gänzlich ausgelaugt worden. In diesem letzteren Erhaltungszustande ist demnach, wie eben gesagt, von den Knochen fast Nichts als das Negativ übrig geblieben: der äussere sculpturirte Abguss, — der untere glatte Abdruck und die Kalkspath-Ausfüllung des Canalsystemes innerhalb der einstigen Knochenmasse.

Die wie derbe, cylindrische, glatte Fäden erscheinenden Steinkerne der stärkeren Gefässcanäle bilden in der Nachbarschaft der Ossificationsstelle und zwar unterhalb der Grubenregion jeder Knochenplatte (siehe pag. 647) ein ästig-maschiges, wirres Geflecht (Taf. XXX, Fig. 5), nehmen dann nach Aussen zu die Tendenz zu radiärer Anordnung an und stellen sich strahlig (Fig. 6). Die einzelnen Hauptstämme sind nahe dem Ossificationspunkte etwa stecknadeldick, dichotomiren nach Aussen zu in seitliche dünnere Aeste, welche in unregelmässigen Abständen durch feine Querröhrchen verbunden sind, so dass ein horizontales maschiges Netzwerk entsteht, dessen radiärer Bauplan jedoch in Folge der grösseren Stärke der Längsstrahlen deutlichst zum Ausdrucke gelangt (Fig. 6).

Zwischen diesen sich nach Aussen verästelnden Stämmen und deren Verzweigungen des Horizontalsystemes von Gefässcanälen steckt, wie gesagt, hier und dort noch die durch die Fülle ihrer fluidal concentrisch um die Canäle angeordneten Knochenhöhlen feinst porös erscheinende Knochenmasse, — das grösste Volumen innerhalb des Knochens war jedoch von dem dichten Gewebe jener Canäle eingenommen, deren cylindrisch-ästige Steinkerne soeben beschrieben wurden.

Oefters lässt sich beobachten, dass von diesem in der Ebene der Knochenplatten der Schädeldecke liegenden Canalsysteme zarte, sich verzweigende Aestchen nach oben bis an die sculpturirte Oberfläche emporsteigen und hier in den Vertiefungen des Reliefs münden. Nach denjenigen der oberfläch-

lichen Grubenregion steigen sie von dem darunter liegenden Canalgeflechte aus senkrecht empor (Taf. XXX, Fig. 5), sobald sich aber nach der Peripherie des Knochens zu Radiärstructur einstellt, neigen sie sich in gleicher Richtung und münden nach oben in immer schräger werdender Stellung, also in immer spitzerem Winkel (Fig. 4). Da die Mündungen dieser Canälchen von Aussen oft mit feinem Kalkschlamm ausgefüllt worden sind und die umgebende Knochensubstanz verschwunden ist, so bleibt selbst nach dem Wegbruche des von Kalkspath erfüllten Canalsystemes, auf dem Abgusse der Schädeloberfläche der Steinkern der Canälchenmündung als kleines Zäpfchen oder Spitzchen stehen, dessen senkrechte, steil oder flach geneigte Richtung zugleich den Winkel wiedergiebt, unter welchem der dort mündende Canalast von dem horizontalen Hauptsystem emporgestiegen ist.

Innerhalb einer Grube des Knochenreliefs gewahrt man nicht selten eine grössere Zahl solcher stellenweise nahe bei einander stehender Mündungen, so dass hier eine ziemlich enge Durchbohrung der Oberflächenschicht durch von dem horizontalen Canalsystem emporsteigende Aestchen stattgefunden haben muss. Dahingegen trifft man bei grösseren Schädeln in deren deshalb tieferen Gruben und zwar in deren Mitte oft nur eine Canalmündung[1]). Bleibt deren Ausfüllung als kleines Zäpfchen auf dem jetzt einen halbkugeligen oder conischen Buckel darstellenden Gesteinsausguss der Grube stehen, so erhält dieser ein zitzenartiges Aussehen.

Aus dem Verlaufe der noch erhaltenen Canaläste, ferner aus der Richtung der zapfenartigen Steinkerne der Mündung von solchen und der Gestaltung der mit beiden in Zusammenhang stehenden Gruben und Furchen des Oberflächenreliefs der Knochenplatten ergiebt sich mit Sicherheit, dass das letztere, also das oberflächliche Bildwerk der Belegknochen, nur den Ausdruck der mehr oder weniger steil geneigten Mündungen der Gefässcanäle vorstellt. Wo die letzteren senkrecht emporstreben, entspricht ihren Mündungen eine Grube, — sobald sie sich nach der Peripherie zu schräg und immer flacher stellen, ziehen sich die Gruben in der Mündungsrichtung erst zu kurzen, dann zu längeren Furchen aus. Diese sind

---

[1]) Auf der schmelzartigen Oberfläche der Schädeldecke von *Mastodonsaurus giganteus* aus der schwäbischen Trias lässt sich nach E. Fraas (Labyrinthodonten etc. Palaeontographica, 1889, XXXVI, p. 48) „in jeder Grube eine feine Durchbrechung der Decke erkennen. Dieses zarte Canälchen, welches immer in der Grube liegt, ermöglicht den Durchtritt von Geweben in die den Schädel bedeckende Haut.“

also gewissermaassen nur oberflächliche, grabenartig erweiterte Fortsetzungen der Canalöffnungen. Die Bedeutung dieser Perforationen liegt darin, dass sie die Communication mit der den Schädel bedeckenden Haut herstellten und von ihr aus die Zufuhr von Säften ermöglichten[1]).

Auch die der groben Radiärfurchung parallele feine Riefung an der Oberfläche vieler Deckknochen rührt von Nichts her als den sich unter spitzem Winkel anlegenden und anschmiegenden, gewissermaassen geschleppt werdenden Enden solcher von den Hauptcanälen abzweigenden Haarcanälchen.

Unter der dicken Knochenlage mit dem Horizontalsystem von „haversischen" Canälen folgt eine glatte, dünne, aus zartesten Knochenlamellen aufgebaute Basalschicht, welche auf dem Knorpelschädel auflagerte und deshalb auf ihrer Unterfläche vollkommen glatt erscheint. Auch zeigen sich auf ihr fast nirgends Mündungen von Querästchen des horizontalen Gefässcanalsystemes. Nur an einigen wenigen Knochen der Schädeldecke (so am Supratemporale, ferner am Dentale des Unterkiefers) wurden einige grössere Quercanäle von lang ovalem Querschnitte beobachtet, welche die Basalschicht durchbohren, in Hauptstränge des horizontalen Canalsystems münden und derben Blutgefässen zum Eintritte gedient haben werden.

Innerhalb der Kalklamellen dieser basalen Schicht und ihnen parallel angeordnet liegen sehr kleine, isolirte, langgestreckte Knochenkörperchen mit feinsten, ästigen Ausläufern.

Nach Obigem bauen sich die Deckknochen des Schädeldaches von *Sclerocephalus labyrinthicus* zunächst auf aus:

1. einer dicken Knochenlage mit einem sehr dichten System von horizontal verlaufenden, radiär ausstrahlenden Blutgefässcanälen (auch wohl als haversische Canäle bezeichnet). Von ihnen entspringen, senkrecht, steil oder flach aufwärts steigende Aestchen, die in den Vertiefungen der Deckknochen-Oberfläche ausmünden und sich hier je nach dem Winkel, in welchem sie die Oberfläche treffen, zu den Gruben und den kurzen oder längeren Furchen des Bildwerkes erweitern. Die die Gefässcanäle umgebende Knochenmasse selbst ist reich an spindelförmigen oder spratzigen Knochenkörperchen, welche zahlreiche Ausläufer aussenden und eine fluidal concentrische Anordnung um die Canäle besitzen.

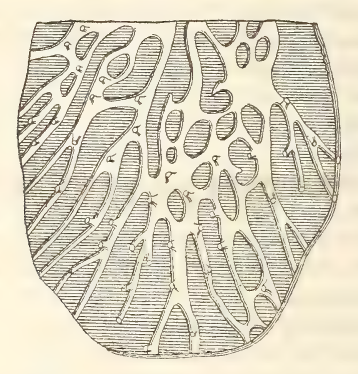
Dieser Umstand, sowie die horizontale, flächenartige Anord-

---

[1]) Br. Hofer. Sitzungsber. d. Ges. f. Morphologie, München 1889, p. 110.

nung des Canalsystemes verleiht dieser Schicht eine grosse Aehnlichkeit mit der unter dem Ganoin folgenden Knochenschicht von Ganoidschuppen. Auch diese ist z. B. bei *Polypterus*[1]) mit einem reichen „haversischen“ Canalnetz versehen, das sich in geringer Entfernung von der oberen Fläche in einer Ebene aus-

Figur 1.



Hintere Hälfte einer Schuppe von *Polypterus*.
Nach O. Hertwig, l. c., t. 3, f. 1.
Horizontales haversisches Canalnetz mit senkrecht aufsteigenden Quercanälchen. In 20facher Vergrösserung.

breitet, indem es im Centrum engere, nach der Peripherie zu weitere Maschen bildet (siehe beistehende Textfigur 1). Von ihm aus dringen nach abwärts und in noch grösserer Anzahl nach aufwärts senkrechte Blutgefässcanäle, um durch Foramina auf der Schuppenoberfläche auszumünden. Dasselbe gilt von den Belegknochen des Primordialcraniums von *Polypterus*.

2. Unter dieser dicken Knochenlage folgt eine viel schwächere Basalschicht von horizontalen, zarten Knochenlamellen, diese mit kleinen Knochenkörperchen. Die glatte Unterseite dieser Schicht wird von den Querästchen des horizontalen Gefässsystemes nicht perforirt. Nur an einigen der Deckknochen konnten Eintrittsstellen grösserer, von unten her in das Hauptsystem mündender Gefässcanäle beobachtet werden.

Ein ganz ähnlich struirtes, lamellöses, Knochenzellen führendes Knochengewebe (Isopedin) pflegt bei den Schuppen und Schädeldeckknochen der Ganoiden die Unterlage der dicken, an

[1]) O. Hertwig. Ueber das Hautskelet der Fische. Morpholog. Jahrb., 1879, V, p. 12.

Gefässcanälen reichen Knochenschicht zu bilden[1]. Der Versuch, die etwa auch in dem Gewebe der *Sclerocephalus*-Deckknochen vorhandenen, unverkalkt gebliebenen Bindegewebsfibrillen (die Williamson'schen Tubes lepidines, die Sharpey'schen Fasern) nachzuweisen, war bei dem ungünstigen Erhaltungszustande dieser Knochenmasse aussichtslos.

Ob die Oberfläche des *Sclerocephalus*-Schädels mit einer äusseren Schicht von Ganoin (Schmelz vieler Autoren) überzogen war, lässt sich an den vorliegenden Exemplaren gleichfalls nicht darthun, da an ihnen die Knochen selbst nirgends in ihrer Substanz, sondern nur in der Form von Abguss und Steinkern überliefert sind. Jedoch sprechen die später zu beschreibenden Befunde an den Deckknochen des Gaumens dafür, dass ursprünglich eine dünne Deckschicht von different struirter, dem Ganoin homologer Hartsubstanz vorhanden gewesen ist.

Der Aufbau und die innere Structur der Deckknochen des Schädeldaches von *Sclerocephalus* würden dann denjenigen der Ganoidschuppen entsprechen, wiederholen sich, wie gezeigt werden soll, bei allen Hautknochen unseres Riesen-Stegocephalen (Gaumenknochen, Schultergürtel, Bauchpanzer), stehen in auffälligem Gegensatz zu der Beschaffenheit der Knorpelknochen des Innenskeletes und liefern auch den histologischen Beweis für die Natur der ersteren als Hautknochen.

Am Schädel von *Sclerocephalus* macht davon nur ein einziger Knochen eine Ausnahme: das Quadratum, welches sich durch seine durchaus abweichende, später genauer zu beschreibende Structur direct als Knorpelknochen (enchondraler Knochen) zu erkennen giebt.

Wachsthumserscheinungen. (Taf. XXXI, Fig. 1.)

Unseren bisherigen Darstellungen der Schädeldecke von *Sclerocephalus labyrinthicus* wurden, wie bereits hervorgehoben, ausschliesslich die beiden auf Tafel XXX, Figur 1 u. 2 abgebildeten, von 2 in ihrer Grösse nur wenig verschiedenen Individuen herrührenden und sich vollständig zu einem einheitlichen Exemplare ergänzenden Schädel zu Grunde gelegt. Jedoch steht fest, dass dieselben, trotz ihrer im Vergleiche mit den übrigen Stegocephalen unseres Mittel-Rothliegenden gigantischen Dimensionen, doch nicht von ausgewachsenen Thieren herrühren, dass

---

[1]) Ueber die Histologie des Hautskeletes der Ganoiden vergleiche man ausser Zittel, Handbuch der Palaeontologie, III, p. 11 und 149 und der dort auf pag. 8 citirten Literatur namentlich H. Klaatsch, Morpholog. Jahrb., 1890, XVI, p. 97 u. 209.

vielmehr letztere eine weit beträchtlichere Grösse erreicht haben.

Einem solchen älteren und deshalb noch riesigeren Lurch hat das Schädelfragment angehört, welches Tafel XXXI, Figur 1 abgebildet worden ist.

Dasselbe besteht aus der rechten Schädelhälfte mit Ausschluss des Schnauzenendes, umfasst also die Partie ungefähr zwischen der Mediannaht und dem rechten äusseren und hinteren Schädelrande. Auf das unverkennbarste wiederholen sich an den Knochen dieser Schädeldecke die beschriebenen Eigenthümlichkeiten des *Sclerocephalus*-Schädels: der tiefe Ohrausschnitt zwischen dem Epioticum und dem flügelartig weit nach hinten greifenden Supratemporale, nebst dessen glatter Umbiegung zur äusseren Ohrwandung, — das auffällig breite Jugale, — das stumpfe Aneinanderstossen von Prae- und Postfrontale, — die tiefe Oberflächen-Sculptur. Wie der erste Blick zeigt, herrschen jedoch bei diesem Schädel ganz andere Proportionen als bei den erstbeschriebenen beiden Exemplaren, indem er in Folge seines mit dem Alter bevorzugten Längenwachsthumes viel gestreckter und verhältnissmässig schmäler geworden ist und dadurch an Stelle der stumpf parabolischen eine mehr crocodilartige Gestaltung angenommen hat. Belief sich die Länge der Schädel Figur 1 u. 2 auf Tafel XXX ebenso wie deren Breite auf 180 mm, so erreichte der grosse Schädel, dem das Tafel XXXI, Figur 1 abgebildete Fragment angehört hat, auf Grund vergleichender Benutzung der Maassverhältnisse seiner Einzeltheile, sowie nach Combination derselben mit gleichalterigen Fragmenten der Schnauzengegend in der Medianlinie eine ungefähre Länge von 280 mm, während seine Breite nur bis zu etwa 210 mm angewachsen ist. Länge und Breite, die früher die gleichen waren, verhalten sich jetzt wie 4 : 3.

Dass sich aber diese Bevorzugung des Längenwachsthumes des Schädels wesentlich in den vor den Augenhöhlen liegenden Partieen, weniger intensiv in der hinteren Schädelhälfte vollzogen hat, geht einerseits aus der Analogie mit dem nächst verwandten *Archegosaurus*[1], sowie mit dem *Branchiosaurus*[2], andererseits aus folgenden Maassangaben hervor. Es beträgt in Millimetern:

---

[1]) H. v. Meyer. Reptilien aus der Steinkohlenformation, 1858, p. 8 u. 10.

[2]) H. Credner. Diese Zeitschrift, 1886, p. 582.

die Länge der	bei den kleineren Schädeln	bei dem grösseren Schädel
Supratemporalia . .	65	77
Jugalia	80	90
Praefrontalia . . .	26	45
Lacrymalia. . . .	46	77
Nasalia	50	90

Diese Zahlen beweisen, dass sich die Knochenplatten der hinteren Schädelgegend, nämlich die auch an dem grossen Exemplare messbaren Supratemporalia und Jugalia weit weniger vergrössert und namentlich in die Länge gestreckt haben, als diejenigen der Gesichtsgegend, das Praefrontale, Lacrymale und vorzüglich das Nasale, deren Länge sich fast verdoppelt hat.

In Folge dieser Längsstreckung der vorderen Schädelgegend erscheinen zugleich die Orbitae weiter nach hinten geschoben und haben ihre frühere kreisrunde mit einer ovalen Gestalt vertauscht, indem jetzt ihr Längsdurchmesser 44, ihre Queraxe 29 mm misst, gegenüber ihrem früheren Radius von 14 mm.

Auffällig ist es ferner, dass, während bei keinem der beiden kleineren Schädel Tafel XXX, Figur 1 u 2, ebenwenig wie bei dem gleichgrossen prachtvoll erhaltenen Schädel von *Sclerocephalus bavaricus* Br. auch nur die geringsten Reste eines Scleralringes anzutreffen sind, sich ein solcher innerhalb der Orbitae des grossen Schädels einstellt. Derselbe muss nach den überlieferten, z. Th. noch in ursprünglicher Lage befindlichen, sehr hohen Scleralplatten zu schliessen, aus einem Kranze von etwa 20 solcher vom Orbitalrande bis weit nach der Mitte reichenden Tafeln bestanden haben. Danach mag die Dicke dieser Knochenlamellen vielleicht ebenfalls erst in höherem Alter des Thieres bis zur Erhaltungsfähigkeit angewachsen sein. Damit würde übereinstimmen, dass auch die von Geinitz und Deichmüller (l. c., t. 2, f. 1) abgebildete Hälfte eines sehr grossen *Sclerocephalus*-Schädels in der gleichfalls ovalen Augenhöhle einen Scleralring aufweist.

Mit dem Wachsthume des Thieres und der Dickenzunahme der Knochen seiner Schädeldecke verliert zugleich die Radialsculptur ihres Oberflächenreliefs, die bei jugendlicheren Exemplaren so deutlich ausgesprochen ist, ihr geradezu schematisches Gepräge. Durch die fortgesetzte Zufuhr von Kalksalzen sind die langgezogenen Radiärfurchen mehr und mehr ausgefüllt worden, bis nur noch tiefe, rundliche Gruben ausgespart bleiben, in deren

Tiefsten die Mündungen der diese Zufuhr vermittelnden Canalästchen liegen.

So gestaltet sich denn mit dem zunehmenden Alter des Individuums die vorn stumpf abgerundet dreieckige Form des Schädels zu einer schlankeren, crocodilartigen mit gestreckter Schnauze, — die runden Augenhöhlen ziehen sich in die Länge, — der Scleralring erlangt erhaltungsfähige Dicke, — das zierliche radiäre Bildwerk der Schädeldecke macht einer groben, einfacheren Grubensculptur Platz.

Bei der vorn (pag. 648) betonten, bis ins kleinste gehenden Uebereinstimmung der Schädeldecke von *Scl. bavaricus* mit dem sächsischen *Scl. labyrinthicus* liegt die Vermuthung nahe, dass auch erstere noch nicht die schliessliche, fertige Form, sondern nur ein vorübergehendes, wenn auch bereits sehr vorgerücktes Wachsthumsstadium vorstellt. Gleiches würde dann auch von *Scl. Häuseri* gelten.

Ein beträchtlich jugendlicheres Stadium des *Sclerocephalus labyrinthicus*, als die beiden Exemplare Tafel XXX, Figur 1 und 2, von denen unsere Charakteristik des *Sclerocephalus*-Schädels ausgegangen ist, repräsentirt augenscheinlich das von mir in dieser Zeitschrift, Jahrg. 1882, p. 237, t. 13, f. 6 als *Archegosaurus latirostris* Jord. beschriebene und abgebildete Schädelfragment, vielleicht auch der l. c., p. 236 unter dem gleichen Namen zur Darstellung gebrachte kleine Schädel.

2. Der Unterkiefer.

An seiner Articulationsstelle fast noch in Berührung mit dem Quadratum, jedoch in rechtem Winkel zur Seite gedreht, liegt neben dem Figur 1, Tafel XXX abgebildeten Schädel der fast vollständig erhaltene rechte Unterkiefer und zwar mit seiner Aussenwand dem Beschauer zugewendet. Sein vorderes Ende ist abgebrochen, jedoch lässt sich seine Gesammtlänge auf etwa 20 cm schätzen, während seine im hinteren Viertel zwischen der stärksten Wölbung des Angulare und des Dentale (dem Kronfortsatz) gelegene grösste Höhe 35 mm beträgt. Von hier aus nimmt dieselbe nach hinten ziemlich rasch, nach vorn sehr langsam ab.

Wie bei der Mehrzahl der Stegocephalen besteht die Aussenwandung des Unterkiefers aus dem dessen Basis bildenden Angulare, einem hier den lateralen und oberen, weiterhin den ganzen vorderen Theil des Kiefers bedeckenden Dentale und dem kleinen Gelenkstücke zum Quadratum, dem Articulare, welches das äusserste Hinterende des Kiefers einnimmt und eine kräftige spongiöse Verknöcherung erlitten hat. Direct vor ihm

liegt der Ossificationspunkt des Dentale; von ihm aus schiessen die Gefässcanäle fast horizontal und parallel nach dem Vorderende. Die Verknöcherung des Angulare ist von dessen Unterrande und zwar von der Stelle dessen grösster Wölbung ausgegangen. Von dem Complementare und Operculare, welche nach der Beschreibung und Abbildung L. v. Ammon's (l. c., p. 85 bis 91) sich neben dem Dentale, Angulare und Articulare an der Zusammensetzung der Aussenwand des Unterkiefers von *Sclerocephalus Häuseri* betheiligen, — von den scharf eingeschnittenen Nähten, welche diese Knochen von den letztgenannten abgrenzen, — von der dadurch bedingten Reptilienartigkeit des Unterkiefers lässt sich an dem schön erhaltenen Exemplar der sächsischen Art nichts wahrnehmen, vielmehr herrscht an diesem der echteste Amphibienhabitus.

Histologischer Bau der Unterkieferknochen.

Entsprechend ihrer Natur als Hautossificationen besitzen die Deckknochen des Unterkiefers die gleiche Bauweise wie die Belegplatten des übrigen Schädels, die ihren hauptsächlichen Ausdruck in dem von der Verknöcherungsstelle flächenhaft ausstrahlenden System von Gefässcanälen findet. Beim Angulare entspringen dieselben, wie bereits constatirt, in dem bogigen Winkel seines Unterrandes, breiten sich von hier aus innerhalb der Knochenplatte radialstrahlig aus, erreichen deshalb in derem sich weit nach vorn erstreckenden Fortsatze ihre grösste Länge und bilden hier ein Bündel von fast horizontalen stärkeren Canälen und von diesen ablaufenden zartesten Aestchen. Eine diesem Canalsystem entsprechende Anordnung beherrscht wie bei den Deckknochen des Schädeldaches auch beim Angulare die Vertiefungen seines Oberflächenreliefs. Oberhalb der Ossificationsstelle grubig, gestalten sich dieselben innerhalb des nach unten gewölbten Bogens zu radiär verlaufenden, kurzen, tiefen Furchen und ziehen sich weiter nach vorn in lange, schmale Rinnen aus, die conform den darunter liegenden und in ihr proximales Steilende einmündenden Gefässcanälen fast horizontal verlaufen.

Das Canalsystem des Dentale besteht in Folge dessen grosser Längsausdehnung aus einer Anzahl am hinteren Ende dieser Knochenspange entspringender, derber Hauptcanäle und von diesen in spitzem Winkel abzweigender und sie begleitender Haarcanäle, welche als ziemlich horizontales Bündel nach vorn verlaufen. Die Oberfläche des Dentale ist fast vollkommen glatt und zeigt nur wenige sehr flache und kurze Furchen als die in die Länge gezogenen Mündungsstellen von Gefässcanälen.

Ebenso scharf markirt sich das Articulare durch seine

anders geartete, und zwar spongiöse Structur als Knorpelknochen, nämlich als ossificirtes Hinterende des MECKEL'schen Knorpels. Eine flach bogig in seine Oberseite eingesenkte Gelenkpfanne dient zur Articulation mit dem Quadratum.

3. Die Kieferzähne (Taf. XXX, Fig. 8—13).

Die Bezahnung und der histologische Bau der Zähne und speciell der Kieferzähne von *Sclerocephalus* bilden den Gegenstand der bereits pag. 643 citirten Monographie des Verfassers: Zur Histologie der Faltenzähne palaeozoischer Stegocephalen. Ihr sind diejenigen Beobachtungen, welche zur Charakteristik der Bezahnung von *Sclerocephalus* unentbehrlich schienen, auszugsweise entnommen, während bezüglich aller näheren Details auf die genannte Originalarbeit verwiesen werden muss.

Die einander zugewandten Ränder der Zwischen- und Oberkiefer und der Unterkiefer sind von einer Reihe eng an einander stehender, nur im Ober- und Unterkiefer nach hinten zu etwas weitläufiger gestellter, gleichartiger Zähne besetzt. Ihre Gestalt ist eine spitz kegelförmige, dabei schwach einwärts gekrümmte. Ihr Querschnitt ist an der äussersten Spitze ein elliptischer, stumpf zweischneidiger, mit der Zahnreihe paralleler Längsaxe, — nahe der Basis ein abgerundet oblonger, quer gegen die Kieferaxe gerichteter. Letzteres wird dadurch veranlasst, dass die Zahnbasen zu einer dicht schliessenden Reihe eng an einander gedrängt stehen und sich dadurch in der Form ihres Querschnittes beeinflusst haben. In jedem Zwischenkiefer dürften etwa 8, in jedem Oberkiefer 30—35 solcher einspitziger Kegelzähne stehen. Ihre Höhe ist innerhalb der Zwischenkiefer und der vorderen Strecke der Oberkiefer die gleiche und beträgt bei den grössten Individuen 14—15 mm bei 6—8 mm basalem Durchmesser, nimmt aber dann in der Richtung nach dem hinteren Kieferende im Allgemeinen langsam und gleichmässig ab. Ueber ihr Niveau ragt nur ein an der Biegung des Oberkieferrandes zum Schnauzenende stehender Fangzahn um einige Millimeter empor.

Was den allgemeinen Bau dieser Kieferzähne betrifft, so erweisen sie sich auf Quer- und Längsbrüchen, sowie an Steinkernen ihrer Pulpa schon dem blossen oder dem mit Lupe bewaffneten Auge als an der Spitze solid, weiter abwärts durchzogen von einem sich spitz verjüngenden Pulpkegel mit oben kreisrundem, im Zahnsockel ovalem Querschnitt, in welchen sich nach unten immer länger werdende und dabei sich wurmförmig krümmende Falten einschieben, wodurch der Zahn in fast drei Vierteln seiner Höhe einen einfach radiärfaltigen, nur nahe der

Basis etwas complicirteren Bau erhält. Derselbe giebt sich auf der Aussenseite des Zahnes durch in gleichem Schritte mit der Verlängerung der Falten sich tiefer einkerbende Längsfurchen kund.

Die Kieferzähne von *Sclerocephalus* sind nicht in eigentliche Alveolen eingesenkt, sondern durch Vermittelung des Basiscementes, welches zugleich die Zahnsockel aussen und zu beiden Seiten kragenförmig umwallt, mit den Kieferknochen verwachsen und zwar ist diese Verwachsungsfläche schräg von aussen nach innen geneigt, wodurch sich die Zahnbefestigung der pleurodonten nähert.

Ein Zahnwechsel durch an Stelle der alten Zähne von unten nachrückende Ersatzzähne hat bei *Sclerocephalus* nicht stattgefunden, vielmehr weist die nach hinten abnehmende Grösse und in gleichem Schritte zunehmende Weitläufigkeit der Kieferzähne darauf hin, dass die Neubildung derselben auf der hinteren Strecke des Kieferrandes vor sich gegangen ist.

Histologischer Bau der Kieferzähne (Taf. XXX, Fig. 8—13.)

Die Spitze der Kieferzähne ist solid und besteht, wie das Mikroskop zeigt, aus ausgezeichnet globulär struirtem, tütenförmig lamellirtem Dentin, durchzogen von einem steil emporsteigenden und sich federbuschartig ausbreitenden Büschel von Dentinröhrchen. Hier und dort sind zwischen den Zahnbeinkugeln Interglobularräume ausgespart geblieben. Bedeckt ist dieser Dentinkegel von einem zarten Käppchen von ziemlich stark doppelbrechendem, aber nicht prismatischem, sondern homogenem Schmelz (Taf. XXX. Fig. 8 und 9). Nachdem die Spitze des etwas stumpferen Pulpkegels in den Zahn eingetreten ist, nehmen die Dentinröhrchen horizontale Lage an und bilden auf diese Weise ein einheitliches, von dem Pulprande (der Odontoblastenschicht) ausstrahlendes Radiärsystem (Taf. XXX, Fig. 10). Das gesammte Dentin besitzt jetzt fein globulirte Structur und lamellaren Aufbau. Den durch letzteren bedingten Wachsthumsringen gehören die Hauptgabelungen und die kleinen, wellenförmigen Secundärbiegungen der Dentinröhrchen, sowie mehr oder weniger dicht geschaarte Schnuren und Kränze von Dentinhöhlen an, wodurch die Owen'schen Conturlinien erzeugt werden. Nur die peripherische Lage von Dentin ist frei von Röhrchen, erscheint deshalb homogen (klare Hüllschicht, Vitrodentin), wird von dem äussersten Dentinhöhlenkranz (dem Tomes'schen granular layer) gegen das Röhrchendentin abgegrenzt und anfänglich noch von den sich hier ausdünnenden Rändern des Schmelzkäppchens bedeckt.

Erst nachdem der Pulpkegel eine beträchtliche Erweiterung erfahren und das Dentin die Gestalt eines kräftigen Kegelmantels angenommen hat, beginnt die Faltenbildung in letzterem, indem sich die klare Hüllschicht und das innen auf sie folgende lamellare Röhrchendentin in regelmässigen, auf der Aussenfläche des Zahnes durch Längsfurchen gekennzeichneten Abständen radiär nach innen stülpen (Taf. XXX, Fig. 11). Die auf solche Weise entstehenden Falten sind anfänglich flach, schieben sich aber bei fortgesetztem, nach unten gerichtetem Wachsthum des Zahnes immer steiler und tiefer in die Pulpa vor, so dass diese randlich in immer länger werdende Speichen geschlitzt wird (Fig. 12). Durch die in der Medianebene der Falten liegenden Einstülpungen der klaren Hüllschicht wird zugleich das weiter oben einheitliche System von Dentinröhrchen in ebenso viele von je einer Pulpspeiche auslaufende selbständige Fächersysteme gegliedert. Jedes derselben mündet nach aussen in eine zuerst flache, später hufeisenförmige Guirlande von Dentinhöhlen, welche aus der Zerlegung des peripherischen Dentinhöhlenkranzes (des granular layer's) durch die sich in die Faltenmitte vorschiebende klare Hüllschicht hervorgeht.

Während diese Falten bis etwa zur Mitte der Zahnhöhe einen ziemlich geradlinigen Radiärverlauf besitzen, wird dieser innerhalb des Zahnsockels dadurch beeinträchtigt, dass die sich immer mehr nach der Pulpaxe verlängernden Falten zunächst wurmförmige Krümmungen erleiden, noch weiter nach unten sich an ihren Enden knopfartig verdicken oder hakenförmig umbiegen, während sich gleichzeitig an ihrer Basis stumpfe Ausläufer und seitliche Ausstülpungen vorschieben, die sich gegenseitig mit einander vereinen und zu Querwänden verwachsen können.

Die Verlängerung der Falten geht jedoch nicht in gleichem Schritte innerhalb des ganzen Bereiches des Zahnquerschnittes vor sich, sondern ist in dessen kleinerem, nach dem inneren, etwas tiefer gelegenen Kieferrande gerichtetem Segmente eine besonders intensive. In Folge dessen erreichen die Falten dieses Abschnittes in der Tiefe des Zahnsockels die doppelte Länge wie diejenigen, die von der Aussenseite und den lateralen Flächen des Zahnes auslaufen, und sind gleichzeitig viel schlanker geworden (Taf. XXX, Fig. 13).

Dadurch, dass schliesslich in der Kernmasse der Pulpa Verticalwände emporwachsen, welche mit den durch Biegungen und Gabelungen zu einem grobmaschigen Fachwerke gewordenen Falten verschmelzen, wird der Pulpkegel an der Basis des Zahnes in ein Bündel von Einzelpulpen zerlegt. In jede dieser letz-

teren münden Aeste von Gefässcanälen der zahntragenden Hautknochen.

Gleichzeitig mit dieser Individualisirung der Zahnkeime, aus deren Concrescenz der sich nach oben immer einheitlicher gestaltende Kieferzahn hervorgegangen ist, vollzieht sich eine structurelle Umgestaltung des Dentins. Zunächst, und zwar zugleich mit der beginnenden Einstülpung der klaren Hüllschicht, des Vitrodentins, zeigen sich in demselben, und zwar an dessen Einstülpungsstellen von unten emporsteigende Verticalcanäle, von denen aus zarte, kurze, den Dentinröhrchen ähnliche, aber viel weitläufigere Radiärästchen entspringen. Bald gesellen sich den Canälen Knochenkörperchen zu und umziehen dieselben fluidal. In gleichem Schritte mit der Vertiefung der Falten wächst die Zahl und der Durchmesser dieser Verticalcanäle und gleichzeitig auch die Menge der Knochenkörperchen sowie die Dicke der Hüllschicht, die auf solche Weise allmählich zu Cementknochenmasse wird. Auch in die Einstülpungen, welche diese Hüllschicht in die Medianebene der Falten macht, ziehen sich Schnuren von Knochenkörperchen hinein. Zugleich aber beginnt das Röhrchendentin selbst nach der Zahnbasis zu seinen typischen Habitus zu verlieren, indem die Dentinröhrchen sich weitläufiger und ordnungsloser stellen, kürzer und sparsamer werden, einen geknickten und verästelten Verlauf annehmen und mit den Knochenkörperchen der Cementhülle und deren Radiärspeichen in Verbindung treten, bis endlich eine Verschmelzung, eine vollständige Assimilation beider Zahnelemente zu Osteodentin stattfindet. Dieses ist es nun, welches den untersten Theil des Zahnsockels bildet und dann in das Cement der Zahnleiste übergeht, die aus der Verschmelzung der Basen einer Zahnreihe hervorgegangen ist.

Ebenso wie die Falten in dem der Gaumenfläche zugewandten Segmente des Zahnquerschnittes viel rascher an Länge und Schlankheit zunehmen als im übrigen Theile desselben, so vollzieht sich in ihm auch die Verschmelzung von Dentin und Cement zu Osteodentin in rascherem Schritte. In Folge dessen hört im Mantel dieses Segmentes die Möglichkeit, Cementhülle und Dentin zu trennen, bereits dort auf, wo im gegenüberliegenden Abschnitte beide Modificationen noch ihre typische Ausbildung besitzen und durch derbe Dentinhöhlenguirlanden auf das schärfste von einander geschieden sind (Taf. XXX, Fig. 13). Dieses ungleichmässige Verhalten bedingt es, dass die Aussenseite und die beiden Seitenflächen des Faltenzahnes von einer an Gefässcanälen und Knochenkörperchen reichen Cementhülle, welche sich tief in die Medianzone der Falten einstülpt, umwallt wird

(Taf. XXX, Fig. 13, *c* und Taf. XXXI, Fig. 3), während die Innenflanke des Zahnes ohne eine solche zum Gaumenrande des Kiefers verläuft.

Die Gefässverbindung zwischen dem Kiefer und den gefalteten Kieferzähnen von *Sclerocephalus* findet auf die Weise statt, dass von den unter der Zahnreihe liegenden horizontalen Hauptgefässcanälen des Kiefers senkrechte Querästchen in der Richtung auf den zahntragenden Kieferrand ablaufen und hier an solchen Stellen, wo die Zähne weitläufig stehen, also in dem hinteren Drittel des Kiefers, direct in das schwammig-maschige Geflecht von Canälchen des Basiscementes einmünden, welche wiederum in die Pulpspeichen und in die Canäle der Cementhülle des Faltenzahnes auslaufen. Dort hingegen, wo die Zähne am grössten werden und am dichtesten stehen, also in den Zwischenkiefern und der vorderen Hälfte des Ober- und Unterkiefers blähen sich die von den darunter liegenden Horizontalcanälen ablaufenden Aestchen erst zu geräumigen Lacunen auf, von deren Aussenfläche das Canalgeflecht des Cementes entspringt, das sich den Pulpspeichen zutheilt.

Figur 7 auf Tafel XXX giebt in 4maliger Vergrösserung ein von oben gesehenes Bild dieses ebenfalls in der Form seines Steinkernes erhaltenen Gefässsystemes der vorderen Strecke eines bezahnten Oberkiefers. Die beiden letzten dieser aufsitzenden Zähne sind durch Wegbruch der über ihnen liegenden Canalhöhlen freigelegt, so dass man die durch die Falten des jetzt ausgelaugten Dentinmantels tief zerschlitzten Steinkerne ihrer Pulpen erblickt. Diejenigen der übrigen Zähne hingegen werden überdeckt durch sich über ihrer Basis ausbreitende Lacunen (*ch*), zu welchen die Aestchen der horizontalen grossen Gefässcanäle (*ca*) hinabführen. Die Zahnbasen selbst sind umgeben von dem maschigen Canalgeflechte des Cementes (*c*).

Ausser nach unten mit dem System von horizontalen Gefässcanälen stehen die gaumenwärts gerichteten Speichen der Pulphöhle durch basale Communicationsöffnungen mit dem Gewebe der Gaumenfläche in horizontaler Verbindung (Taf. XXX, Fig. 13 *hc* und Taf. XXXI, Fig. 3 *hc*). Aehnliche basale Perforationen finden sich auch bei den Vomerzähnchen von *Sclerocephalus* (siehe den Abschnitt über den histologischen Bau der Gaumenknochen und Gaumenzähnchen). Da nun die Faltenzähne dieses Lurches aus der Verschmelzung der Pulpen einer vielzähligen Gruppe von Einzelanlagen hervorgegangen sind, deren jede einem Gaumenzähnchen entspricht[1]), und jedes dieser letz-

[1]) H. Credner. Histologie der Faltenzähne, l. c., p. 545 u. 551.

teren wiederum einem Zähnchen der Ganoidschuppen homolog ist (siehe weiter hinten), so ergiebt es sich, dass die horizontalen Communicationswege an der Pulpbasis dieser Zähnchen bis zu den polysynthetischen Faltenzähnen von *Sclerocephalus* erhalten geblieben sind.

Auch an den Faltenzähnen anderer permischer Stegocephalen sind derartige basale Gefässporen beobachtet worden, so bei *Archegosaurus*[1], ferner bei *Dendrerpeton*[2], bei welchem ähnlich wie bei *Sclerocephalus* nur die Gaumenflanke der Zahnbasis perforirt ist.

Die Befestigung dieser Zähne auf dem Kiefer erfolgte nach dem oben Gesagten durch Vermittelung des Cementes, welches die Zahnsockel zunächst kragenförmig umwallt und sich von hier aus in die Falten vorschiebt, und in welches sie an ihrer Basis durch Vermittelung des Osteodentins übergehen. Aus der Verschmelzung der Cementbasen der Nachbarzähne resultirt der wallartige Cementstreifen, der auf seiner basalen Fläche mit dem darunter liegenden Kieferknochen verflösst ist. Die Kieferzähne von *Sclerocephalus* sind demnach directe conische Fortsätze des zahntragenden maxillaren Hautknochens, innerhalb deren zugleich durch das Uebergangsstadium des Osteodentins eine Differenzirung des Cementes zum Dentin stattgefunden hat.

4. Die Schädelbasis.

Die Gegenplatten der auf Tafel XXX, Figur 1 und 2, von der Oberseite abgebildeten Exemplare weisen Theile der Schädelbasis auf, — fast die einzigen uns bis jetzt von einem *Sclerocephalus* überlieferten. Sie beschränken sich auf das Pterygoid, den Vomer und die Gaumenfläche des Oberkiefers.

Das Pterygoid (Fig. 3, Taf. XXX; zur Unterseite des Schädels Fig. 1, Taf. XXX gehörig) ist wie bei den übrigen Stegocephalen dreiflügelig. Der innere, nach dem wohl auch bei *Sclerocephalus* schildförmig verbreiterten Ende des Parasphenoides verlaufende Ast desselben ist sehr dick und kurz, — der bogig nach vorn gerichtete Flügel umrahmt mit seinem medialen, ausgeschweiften Rande die grossen Gaumenlöcher von aussen und ist hier auch am stärksten, während sein scharfer Lateralrand an die Gaumenfläche des Oberkiefers und an das Palatinum anstösst, — der dritte Arm endlich erstreckt sich nach aussen und hinten zur äussersten Hinterecke des Schädels, wo er das Quadratum

---

[1]) H. v. Meyer. Reptilien aus der Steinkohlenformation, Cassel 1858, p. 25.

[2]) A. Fritsch. Fauna der Gaskohle etc., II, Prag 1885, p. 9, t. 51, f. 5 u. 6.

tragen hilft. Während aber bei den meisten übrigen permischen Stegocephalen der mediale und der zum Quadratum verlaufende Flügel freie Aeste bilden, die eine mehr oder weniger tiefe, bogige, hinten offene Ausschweifung einschliessen, breitet sich bei *Sclerocephalus* zwischen beiden eine diesen Sinus segelartig überspannende, flachfaltige Knochenlamelle aus, welche die Spitzen beider Aeste einheitlich verbindet. Die Einbuchtung nahe dem proximalen Ende ihres Hinterrandes entspricht einem Ohrschlitze.

Die Gaumenfläche des nach vorn gewandten Flügels trägt unregelmässig und ziemlich weitläufig stehende, spitz kegelförmige Zähnchen, die gegenüber der Grösse der Maxillarzähne fast verschwinden, durchschnittlich nur 1,5 mm Höhe erreichen und kaum aus der Schleimhaut hervorgeragt haben können. Im vorderen Drittel des Flügels werden diese kleinsten Hechelzähnchen ersetzt durch eine Anzahl etwas grösserer, dicht am Innenrande des Flügels stehender Zähne. Dass übrigens die Ausdehnung und Dichtheit dieser Hechelbezahnung des Pterygoides individuellen Schwankungen unterworfen ist, beweist ein isolirtes Fragment dieses Knochens, dessen Gaumenfläche selbst noch auf dem zum Parasphenoid verlaufenden Flügel von einer Hechel dicht neben einander stehender, mit ihren Basen sich fast berührender Zähnchen geradezu bürstenartig bedeckt ist.

Unmittelbar hinter dem Pterygoid macht sich der Abdruck eines quer zur Längsaxe des Schädels im Gesteine liegenden Knochens bemerklich, dessen nach hinten gewandte Fläche ebenso wie die Oberseite der Belegknochen der Schädeldecke grubigfurchig sculpturirt ist, dessen Deutung aber z. Z. mit befriedigender Sicherheit nicht möglich ist.

Ueber den grössten Theil des Vomers erhält man auf der Gegenplatte der Tafel XXX, Figur 2 abgebildeten vorderen Schädelpartie interessante Aufschlüsse (Taf. XXXI, Fig. 2). Auf derselben erblickte man ursprünglich nur die glatte, lamellare Basisschicht der Knochen der Schädeldecke (siehe pag. 651), mit welcher dieselben auf dem Knorpelschädel aufgelegen haben. Blättert man diese dünne Lage ab, so gelangt man auf dicht an die Schädeldecke gepresste Knochen der Schädelbasis, hier also des Vomers. An einer Stelle glückte es, auch dessen von einem zierlichen haversischen Canalsystem durchzogene Knochensubstanz zu entfernen, so dass unter dieser der Abdruck einer Partie seiner Gaumenfläche blossgelegt wurde.

Der Vomer bildet eine Knochenlamelle von nur wenig geringerer Dicke als die Knochen der Schädeldecke und reicht mindestens bis zur hinteren Grenze der Nasalia zurück. Der Ossificationspunkt desselben liegt weit vorn und aussen, unfern der

Naht zwischen Maxillare und Intermaxillare. Von ihm aus laufen nach der Medianlinie des Gaumens und nach hinten zu in schönem Schwunge die von Kalkspath ausgefüllten Gefässcanäle.

Seine Unterseite, also seine Gaumenfläche, trägt, wie scheint, gerade auf der Stelle des Ossificationspunktes einen grossen, spitz kegelförmigen Fangzahn, der an der Basis einen Durchmesser von 3 mm und mindestens 7 mm Länge besitzt, radiär faltig gebaut und steil nach hinten gebogen ist. Die übrige Fläche des Vomers und zwar namentlich die hinter dem Fangzahn liegende Region ist von einer Hechel von kleinsten, etwa 1,5 mm hohen, spitz kegelförmigen Zähnchen (*z*) besetzt.

An dem bis auf den Zwischen- und Oberkiefer und deren Zähne in seinen Details wenig gut erhaltenen Fragmente eines sehr grossen Schädels macht sich eine den Kieferzähnen parallele Reihe von Faltenzähnen bemerklich, welche mindestens die Grösse der ersteren besitzen, dem Palatinum angehört haben müssen und auf ähnliche Verhältnisse hinweisen, wie sie z. B. bei *Archegosaurus* und *Loxomma* herrschen.

Ueber die Gaumenlamelle des Oberkiefers, die ebenfalls durch den Besitz eines horizontalen Systems von Gefässcanälen ausgezeichnet ist, erhebt sich breit wallförmig dessen Zahnleiste von Cement, deren Histologie bereits in Verbindung mit derjenigen der Kieferzähne behandelt worden ist.

Histologischer Bau der Gaumenknochen und der Gaumenzähnchen.

Wie die Belegknochen der Schädeldecke, so bauen sich auch diejenigen der Schädelbasis zunächst aus zwei verschieden struirten Knochenschichten auf (vergl. pag. 651), von denen die obere, nach der Gaumenfläche zu gelegene durch ihr dichtes System von Gefässcanälen ausgezeichnet ist und die grösste Dicke besitzt. Da auch hier das gesammte Canalsystem von Kalkspath ausgefüllt und die Knochensubstanz selbst ausgelaugt ist, so erhält man überall dort, wo die Canalsteinkerne nicht später weggebrochen sind, ein natürliches, vollkommen freigelegtes Injectionspräparat nicht nur der Hauptcanäle, sondern auch ihrer durch Verticalästchen vermittelten Verbindung mit den Pulphöhlen der Gaumenzähnchen.

Das System der Gefässcanäle im Vomer, Pterygoid und im Gaumenflügel des Maxillare entspricht vollkommen demjenigen in den Belegknochen der Schädeldecke, breitet sich also radiär in einer horizontalen, der Gaumenfläche des genannten Knochens parallelen Ebene aus. Von den einzelnen Hauptstämmen dieses horizontalen Canalsystemes und den sich von ihm unter sehr

spitzem Winkel in fast gleicher Ebene abzweigenden feineren Canälen senken sich zarte Aestchen (Taf. XXXI, Fig. 9) bald in rechtem Winkel, bald schräg zur Erstreckung der Hauptcanäle und zwar bald geradlinig, bald schwach wurmförmig gewellt, nach unten, d. h. zu der zahntragenden Gaumenfläche der Knochen hinab, wo sie in die Pulpen der Gaumenzähnchen münden.

An einem isolirten bezahnten Gaumenknochen von *Sclerocephalus* nimmt man beim vorsichtigen Abheben der horizontalen Canalschicht wahr, wie jedesmal mehrere solcher zartesten Aeste convergiren, durch Querröhrchen in gegenseitige Verbindung treten und sich endlich an ihrer Basis zu einer grösseren Lacune vereinen, welche die Mündung der Pulphöhle einnimmt (Taf. XXXI, Fig. 8).

Unterhalb der dicken Knochenlage mit ihrem horizontalen Gefässsystem und dessen zu den Gaumenzähnchen verlaufenden Querästchen folgt auch bei den Deckknochen der Gaumenhöhle die von den Knochenplatten des Schädeldaches pag. 652 beschriebene, aus zartesten Lamellen aufgebaute Basalschicht. Andererseits aber bemerkt man auf der Gaumenfläche der Vomera und Pterygoidea, ähnlich wie auf der sculpturirten Aussenfläche der Schädeldecke oft noch eine zarte Lage einer fast überall stark angewitterten, deshalb ihrer inneren Structur meist verlustig gegangenen Substanz. Dieselbe war jedenfalls widerstandsfähiger als das unter ihr lagernde Knochengewebe und hat sich deshalb oft noch als hautartiger Ueberzug des Gesteinsabgusses erhalten, während die übrige Knochenmasse ausgelaugt worden ist.

Es lag nahe, in dieser zarten Deckschicht einen Ueberzug von Schmelz zu vermuthen. Dies bestätigte sich jedoch nicht, vielmehr ergaben Querschliffe, die sich durch eine ausnahmsweise in ihrer ganzen Knochenmasse erhaltene Vomerpartie erzielen liessen, vom Schmelz durchaus abweichende histologische Verhältnisse dieses Ueberzuges und damit zugleich ganz andere genetische Beziehungen desselben. Es zeigte sich nämlich einerseits, dass die klare Grundmasse der Oberflächenschicht weder prismatische Structur besitzt, noch Doppelbrechung wie der Schmelz der *Sclerocephalus*-Zähne (pag. 659), andererseits aber, dass sie durchzogen wird von bald weitläufig, bald etwas dichter stehenden, kurzen, nicht selten wellig gebogenen oder geknickten Dentinröhrchen, welche häufig Aestchen abgeben und durch diese anastomosiren können (Taf. XXXI, Fig. 4, *od*). Die Grenze gegen die unterlagernde Knochenschicht ist eine wenig scharfe, schneidet jedoch deren schräg gegen sie verlaufende schlierige Lamellirung ab. Auf oder nahe dieser Grenze liegen spratzige Knochenkörperchen, in welche jene Dentinröhrchen auslaufen. Es erweist

sich hiernach der oberflächliche Ueberzug des Vomers und somit wohl auch der gesammten anderen mit ihm im Uebrigen gleich struirten Deckknochen des *Sclerocephalus*-Schädels als eine primitive, dem Osteodentin nahe stehende Modification des Dentins, die mit dem Schmelz nichts gemeinsam hat. Diese Deutung wird dadurch bestätigt, dass sich die beschriebene Oberflächenschicht unmittelbar in die Dentinmäntel der kleinen Hechelzähne des Vomers fortsetzt, so dass diese nur spitz conische Ausstülpungen derselben vorstellen oder umgekehrt der oberflächliche Ueberzug von primitivem Dentin aus den flächenhaft ausgebreiteten und mit einander verschmolzenen Fortsetzungen der Sockel der Gaumenzähnchen besteht.

Da dieser in seiner Knochenmasse wohlerhaltene Vomer mit seiner Gaumenfläche dem Kalkstein aufliegt, so dass die ihm aufsitzenden Zähnchen in der Gesteinsmasse stecken und von ihr vor der Auslaugung beschützt wurden, so gelang es hier, Längs- und Querschnitte durch diese Gaumenzähnchen herzustellen. Namentlich ergaben Dünnschliffe nahe und parallel der Vomergaumenfläche innerhalb einer zarten Lamelle von Kalksteinmasse ganze Gruppen von Querschnitten durch die Hechelzähnchen (Taf. XXXI, Fig. 5).

Ueber die Gestalt und den inneren Bau derselben liess sich Folgendes[1] feststellen:

Die Vomer- und mit ihnen die übrigen Gaumenzähnchen von *Sclerocephalus* sind spitz conisch mit scharf ausgezogener, schwach nach hinten gebogener Spitze und von kreisrundem Querschnitte, umschliessen einen beträchtlich stumpferen Pulpkegel und besitzen deshalb eine ziemlich lange, solide Spitze. Dieselbe ist von einem dünnen Schmelzkäppchen bedeckt, dessen Substanz dem Schmelz der Kieferzähne (S. 659) vollkommen gleicht. Die von der Pulpa aus nach oben in den Dentinkegel steil emporsteigenden, weiter abwärts radiär ausstrahlenden, also im Zahnmantel horizontalen Dentinröhrchen stehen hier zunächst ziemlich dicht, im Zahnsockel weitläufiger, nehmen zugleich einen geknickten oder gekrümmten, quirlartig verzweigten Verlauf an, münden dann nach aussen z. Th. in einen mehrfach unterbrochenen Kranz von Dentinhöhlen und erhalten durch diese Eigenschaften einen sehr primitiven Habitus. Die derartig struirten basalen Mantelränder der Zähnchen breiten sich, wie gesagt, auf der unterlagernden Knochenplatte aus und verschmelzen hier unter einander zu dem Dentin- (Osteodentin-) überzug der letzteren.

---

[1]) Ausführlicheres in: H. Credner, Histologie der Faltenzähne palaeoz. Stegocephalen, Leipzig 1893, p. 74.

Neuerdings aber gelang es, in einem für diesen Zweck besonders günstig gelegten Querschnitte zu beobachten, dass der Dentinmantel der Vomerzähnchen direct an deren Basis von mehreren horizontalen Radiärcanälen durchbrochen wird, vermittelst deren die Pulpa mit den Geweben auf der Oberfläche der Gaumenknochen communicirt hat. An einem dieser Zahnquerschnitte (Taf. XXXI, Fig. 5) bemerkt man einen derartigen Hauptcanal und 4—5 Canälchen von etwas geringerem Lumen, an anderen eine grössere Zahl bald stärkerer, bald schwächerer Quercanäle (Taf. XXXI, Fig. 5 u. 6). Das weiter oben einheitliche System von Dentinröhrchen wird durch diese Perforationen in einzelne Abschnitte gegliedert, innerhalb deren die Röhrchen weitläufig fächerförmig nach aussen convergiren (Fig. 6).

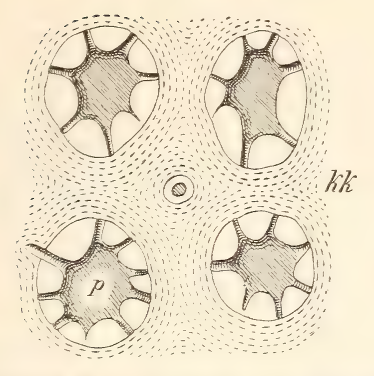
Noch klarer als durch Schliffe wurde dieses Canalsystem an einem Gaumenzahne blossgelegt, den es gelang, mit der ihn umgebenden und schützenden Kalksteinmasse an seiner Basis derartig zu spalten, dass in der einen Platte der hohle, tütenförmige Dentinmantel stecken blieb, während auf der abgehobenen Gesteinsscherbe der Pulpsteinkern aufsass (Taf. XXXI, Fig. 7). Die Abspaltung war gerade auf der durch die Canalperforationen am zerreissbarsten gemachten Ebene erfolgt, so dass der herausgehobene Pulpkegel an seiner Basis direct in die cylindrischen Steinkerne der Radiärcanäle (hc) auslief, während das Gegenstück die basale Zerschlitzung des Dentinmantels selbst durch die ihn durchquerenden Canäle aufwies. Die Anzahl dieser flach nach unten von der Pulpa quirlartig ausstrahlenden Canäle betrug hier nicht weniger als 12.

Diese horizontalen Communications-Oeffnungen sind für die weiter unten dargelegte Homologie der Gaumenzähne von *Sclerocephalus* und der Schuppenzähnchen der Ganoiden insofern von Bedeutung, als dieselben auch bei letzteren vorkommen. Schon Williamson beschreibt dieselben von *Dapedius*[1]) und von *Macropoma* (l. c., p. 461 u. 463) als „Canäle, welche von der Pulphöhle radiär nach aussen verlaufen und dieselbe mit der Oberfläche der Schuppe in Verbindung setzen“, ferner Agassiz von *Tetragonolepis* und neuerdings Klaatsch von dem jugendlichen *Lepidosteus*[2]), bei dessen Schuppenzähnchen „die Pulphöhle

[1]) W. C. Williamson. Microsc. Structure of the Scales and dermal Teeth of some Ganoid and Placoid Fish. Philos. Transact. R. Society of London 1849, p. 445.

[2]) H. Klaatsch. Zur Morphologie der Fischschuppen und zur Geschichte der Hartsubstanzgewebe. Morph. Jahrb., 1890, XVI, p. 131 u. 219.

Figur 2.



Horizontalschnitt durch die Basis von Zahngebilden auf einer Opercular-Schuppe von *Macropoma Mantelli.* Williamson, l. c., p. 461, t. 42, f. 25.

p = Pulphöhle mit Radiärcanälen, welche auf der Aussenseite der Schuppen münden. — *kk* = Knochenkörperchen. In der Mitte die Mündung eines von unten emporsteigenden Canalästchens.
Vergleiche hiermit Figur 6 u. 7 auf Tafel XXXI.

durch eine basale Communications-Oeffnung mit den Geweben an der Schuppenoberfläche in Verbindung steht".

Auf die grosse structurelle Aehnlichkeit der Deckknochen des *Sclerocephalus*-Schädels mit den Ganoidschuppen ist im Vorhergehenden (pag. 652 u. 668) bereits hingewiesen worden. Für die Begründung einer vollkommenen Homologie beider und der sie aufbauenden Einzelelemente sind die neuerdings von W. Klaatsch erzielten histogenetischen Resultate über den Ganoinüberzug (den „Schmelz") der Ganoidschuppen von grösster Tragweite (l. c., p. 97 u. 209).

Die Entstehung dieser Schicht und der sie producirenden Schuppenzähnchen schildert Klaatsch (l. c., p. 131) von *Lepidosteus* wie folgt:

Nachdem zunächst die Spitze der Zahnpapille von einer dünnen Schicht von Schmelz eingehüllt ist, beginnt die Bildung eines Dentinkegels, der sich allmählich verdickt, gegen die Schuppenfläche vorwächst und diese schliesslich erreicht. Die in der Pulphöhle befindlichen Elemente lagern jetzt nicht nur auf der Innenfläche des Dentinmantels, sondern auch auf dem Knochengewebe der Schuppe Schichten von Hartsubstanz auf, welche sich centripetal immer weiter und weiter über die Knochenschuppe aus-

dehnen und ihre ganze Oberfläche als gleichmässige Schicht bedecken, deren locale Ausstülpungen die Dentinkegel der Zähne bilden. Diese von Williamson als Ganoin bezeichnete, von Vielen als Schmelz angesprochene, der Dentinröhrchen und der Knochenkörperchen entbehrende, deshalb homogene Oberflächenschicht der Ganoidschuppe stammt somit von den Dentinkegeln der Schuppenzähne her und ist die directe Fortsetzung der Zahnbeinmasse derselben. Sie hat also gar keine Beziehungen zu der basalen Epidermisschicht, in welcher der Schmelz abgeschieden wird, wäre vielmehr nach ihren genetischen Beziehungen als Zahnbein zu bezeichnen[1]). Jedoch empfiehlt es sich, zur Bezeichnung dieser eigenthümlichen Schicht, der die Ganoiden ihren Namen verdanken, des gebräuchlichen Namens Ganoin auch fernerhin sich zu bedienen.

Dieser Ganoinüberzug der Ganoidschuppen ist es, dem sich die Oberflächenschicht von primitivem Dentin (Osteodentin) auf den Deckknochen der Gaumenhöhle von *Sclerocephalus* homolog erweist. Ausser durch den directen Uebergang dieser letztgenannten Oberflächenschicht in die Dentinsockel der Gaumenzähnchen ergiebt sich diese Homologie daraus, dass in derselben die Zahnbeinstructur in Form der die homogene Grundmasse durchziehenden Dentinröhrchen erhalten geblieben ist, wodurch die Beziehungen zum Dentin, welche Klaatsch bei den Ganoidschuppen entwicklungsgeschichtlich verfolgte, bei *Sclerocephalus* zum morphologischen Ausdrucke gelangen.

In Folge dieses seines Besitzes von Dentinröhrchen wird der Zahnbeinüberzug der Deckknochen des *Sclerocephalus*-Gaumens der Kosminlage auf gewissen Ganoidschuppen vergleichbar, wie sie z. B. Huxley vom Kopfschilde des *Cephalaspis* abbildet[2]). Ursprünglich jedoch hat Williamson die Bezeichnung Kosmin für eine Deckschicht von Dentin angewandt, unter deren glatter Oberfläche Büschel von Dentinröhrchen von je einem grösseren Canale ausstrahlen. Jeder solcher Büschel entspricht einem Schuppenzahn, so dass die Kosminschicht morphologisch nicht nur als dem Ganoinüberzug, sondern als diesem plus den Zähnchen anderer Ganoidschuppen[3]) und somit auch der Deckknochen des *Sclerocephalus*-Gaumens gleichwerthig zu betrachten ist.

Wenn es nun bisher auch nur gelungen ist, die oberfläch-

---

[1]) und zwar wegen ihrer durch den Mangel an Dentinröhrchen bedingten homogenen Structur als Vitrodentin.

[2]) Zittel, Handb. d. Palaeontologie, III, p. 149, f. 154.

[3]) Vergl. Klaatsch, l. c. p. 220.

liche Dentinschicht auf den Gaumenknochen von *Sclerocephalus* zu constatiren und ihre Beziehung zum Ganoin klar zu legen, so unterliegt doch die Existenz eines derartigen Ueberzuges auf den Knochenplatten der Schädeldecke keinem Zweifel. In der That ist auch derselbe auf deren äusseren Abgüssen local als dünne Haut, freilich in angewittertem, für mikroskopische Untersuchungen unzulänglichem Zustande erhalten geblieben, während das ihn unterlagernde, von Gefässcanälen dicht durchzogene, deshalb weniger widerstandsfähige Knochengewebe den Sickerwassern zum Opfer gefallen ist.

Da die Schuppenzähne, die sich auf der Gaumenfläche als Gaumenzähnchen erhalten haben und in Function getreten sind, auf der Oberfläche der Schädeldecke vollständig geschwunden sind, so lässt sich sogar vermuthen, dass der Ueberzug auf den Knochen der letzteren einen dem Kosmin entsprechenden Charakter angenommen habe.

Das eben und pag. 651 über den Aufbau der Deckknochen des *Sclerocephalus*-Schädels und die Beziehungen ihrer Elemente zu den Ganoidschuppen Gesagte lässt sich in die folgende tabellarische Uebersicht zusammenfassen:

(Siehe die Tabelle auf pag. 672.)

II. Der Schultergürtel.

Taf. XXX, Fig. 1 und Taf. XXXI, Fig. 10.)

Der Schultergürtel von *Sclerocephalus labyrinthicus* trägt in seinem ganzen Habitus den echten Stegocephalen-Typus zur Schau und ähnelt in der Gestaltung, Verbindungsweise und Sculptur seiner Einzeltheile am meisten denjenigen von *Archegosaurus, Pelosaurus* und *Actinodon*, nur dass er entsprechend der Grösse seines Trägers so gewaltige Dimensionen besitzt, wie sie dem rheinischen *Scl. Häuseri* und den triadischen Labyrinthodonten eigen sind.

Das Knochenskelet des Schultergürtels von *Scl. labyrinthicus* baut sich demnach ebenfalls auf aus 7 Knochenstücken[1], — dem unpaaren in der Mittellinie der Ventralseite gelegenen, abgerundet rhombischen Episternum (*e*), — den beiden sich ihm beiderseits unten auflegenden, spitz fächerförmigen Claviculis (*cl*), — den beiden sich seitlich an diese anschliessenden,

[1]) Bezüglich deren jedoch nicht überall einwandsfreien Bezeichnungsweise vergl.: H. CREDNER. Diese Zeitschrift, 1888, p. 518 ff., ferner: Derselbe. Die Urvierfüssler (*Eotetrapoda*), Berlin 1891, p. 37 ff.

Elemente der Deckknochen des *Sclerocephalus*-Schädels und Homologie derselben mit denen der Ganoidschuppen.

Elemente der Decknochen des *Sclerocephalus*-Schädels:	Homologe Elemente der Ganoidschuppen (vergl. KLAATSCH, l. c., p. 151 u. 256):
Schmelzkäppchen der Gaumenzähne.	Schmelzkäppchen der Schuppenzähnchen, z. B. von *Lepidosteus* und *Polypterus*.
Dentinkegel der Gaumenzähne.	Dentinkegel der Schuppenzähnchen.
Oberflächenschicht von primitivem Dentin (Osteodentin).	Ganoinschicht (früher fälschlich für Schmelz gehaltene Dentinsubstanz). Kosminschicht z. Th.
Dicke, aus Knochengewebe bestehende Schicht mit Knochenkörperchen und einem dichten System von zahlreichen, derben Blutgefässcanälen, die sich in der Ebene der Knochenplatte ausbreiten und von denen Querästchen nach der Aussenfläche emporsteigen, um bei den Deckknochen der Mundhöhle in die Pulpen der Zähnchen, bei denen des Schädeldaches in die Gruben des Oberflächenreliefs zu münden.	Dicke, aus zellenhaltigem Knochengewebe bestehende Schicht mit zahlreichen grösseren Blutgefässcanälen, welche sich z. B. bei *Polypterus* in einer Ebene ausbreiten und von denen senkrechte Aestchen und zarte Canälchen auslaufen.
Lamellöses Knochengewebe mit Knochenkörperchen (Isopedin).	Lamellöses, zellenhaltiges Knochengewebe (Isopedin).

ursprünglich dorsalwärts gerichteten, löffel- oder ruderförmigen Scapulis (sc) und endlich aus zwei ventralen, ungefähr der Ebene des Episternums zugehörigen und sich beiderseits an dessen hintere Ecke anreihenden, fast halbmondförmigen, sehr grossen und kräftigen Coracoideen (co).

Dem ursprünglichen Verbande ihrer Theile noch am meisten sich nähernd, ist die auf Tafel XXXI, Fig. 10 abgebildete linke Hälfte des Schultergürtels eines riesigen Individuums überliefert. Es sind gewaltige Knochenplatten und -spangen von bis 6 mm Dicke und einer Länge, welche bei der Clavicula 120, bei der Scapula 145, beim Coracoideum 133 mm beträgt.

Vom Episternum (der Interclavicula) ragt nur die hintere, ausserdem stark beschädigte Hälfte unter den ausgebreiteten Medianenden der Claviculae hervor. Seine Unterseite (Aussenfläche) zeigt Reste eines Bildwerkes von radial angeordneten Gruben und Rinnen, das an die Sculptur der Schädeldecke erinnert, sich auch an den fächerförmigen Enden der Claviculae wiederholt, bei vielen Stegocephalen, so auch *Sclerocephalus Häuseri*, sich findet und bereits an und für sich darauf hindeutet, dass beide Knochen bei *Sclerocephalus* noch in ihrer ursprünglichen Anlage, nämlich als Hautknochen vorhanden waren. Einige kleine Partieen des Abdruckes der Innenfläche des Episternums weisen scharfe, radiär gerichtete Furchenlinien auf, deren Steilende dem Centrum der Knochenplatte zugewendet ist, während sie nach Aussen allmählich verschwimmen.

Auch die Claviculae bieten im Allgemeinen nur Uebereinstimmendes mit dem bereits früher von *Archegosaurus*, *Scl. Häuseri* und *Mastodonsaurus* Beschriebenen. Es sind spitz fächerförmige, langgestielte Knochenspangen, die sich mit ihren unteren, im Vergleiche mit den genannten Stegocephalen aber nur schwach verbreiterten Enden von beiden Seiten her auf die Unterseite der Vorderhälfte des Episternums auflegen. Der ursprünglich nach oben gerichtete, jetzt nach hinten gepresste, hierbei abgebrochene, stielförmige Theil der Clavicula ist in seiner hinteren (oberen) Hälfte innen rinnenförmig ausgehöhlt, um den Vorderrand der jetzt daneben liegenden Scapula an der einstigen Verbindungsstelle beider Schultergürtelelemente aufzunehmen.

Die Claviculae sind sehr kräftige Knochen, welche 5—6 mm Dicke besitzen und 11—12 cm Länge erreicht haben, und deren Ossificationsstrahlen im Stiele parallel liegen, im Sternalende hingegen spitz fächerartig divergiren.

Trägt die Aussenfläche der Clavicula von derem Stiel nach dem Fächerende divergirende Reihen von Gruben und Furchen, so sind ihre nach Innen gewandten Flächen ganz wie beim Episternum von conform gerichteten Riefen bedeckt. In ihnen haben, wie in den derben Furchen und den zarten Rinnen auf der Oberfläche der Schädeldecke Zweige des darunter liegenden Canalsystemes ausgemündet.

Die Scapulae (Praecoracoidea aut.) sind ruderförmige Knochen, deren langer, nach vorn (unten) gerichteter, ursprünglich theilweise von der rinnenförmigen Hohlkehle der Clavicula umfasster Stielfortsatz nach hinten (oben) eine löffelartige Ausbreitung erleidet, welche in ihrer Mitte ebenso wie der Stiel selbst 5 — 6 mm dick ist, sich aber randlich verflacht und zuschärft.

Auch die Ossification der Scapula wird von einem dichten, gesetzmässigen Canalsystem beherrscht, welches innerhalb des Stieles diesem parallel verläuft und sich in der löffelartigen Erweiterung radiär ausbreitet.

Das Coracoid besitzt eine Flächenausdehnung, deren Dimensionen die Gesammtheit aller übrigen Knochen des Schultergürtels übertreffen. Es stellt eine 13 cm lange und 9 cm breite Knochenplatte vor, die vorn fast halbmondförmig geschweift, hinten tief und kurzbogig ausgerandet ist, also beinahe breit hufeisenförmige Gestalt besitzt, ohne jedoch vollkommen symmetrisch zu sein, indem ihr äusserer Flügel weiter nach hinten greift als der stumpfere innere. Dahingegen erlangt diese letztere, der ventralen Symmetrieebene zugewandte Partie die grösste Dicke, nämlich 5 — 6 mm und behält dieselbe bis zum Ossificationspunkte bei, um sich von hier aus nach vorn, dem lateralen und hinteren Rande ganz allmählich zu verdünnen, also beilartig zuzuschärfen und endlich ziemlich scharfrandig zu verlaufen. Der Ossificationspunkt liegt direct vor der kurzbogigen Einbuchtung des Hinterrandes. Von ihm aus verlaufen die vielfach geflechtartig anastomosirenden, jetzt von Kalkspath ausgefüllten haversischen Canäle wenigstens an der Oberfläche der spongiösen Knochenplatte in flachem Bogen nach der Hinterseite des Flügels und fast geradlinig nach dem Seitenrande und nach vorn. Dahingegen ist dem dicken Innenabschnitte der Platte durch und durch eine wirre, spongiöse Ossificationsstructur eigen. Wahrscheinlich entspricht derselbe dem Coracoideum, der übrige, bei Weitem grössere Theil aber dem Praecoracoid. Eine Naht zwischen beiden ist jedoch nicht wahrzunehmen.

Hinter dem verdickten Coracoidrande liegt der schlecht erhaltene und deshalb nicht mit abgebildete Humerus und zwar in der Richtung nach dessen tief- und kurzbogiger Ausrandung, ohne dass sich jedoch die Schultergelenkpfanne selbst kenntlich macht.

Auch an dem auf Tafel XXX, Figur 1 abgebildeten Exemplare von *Sclerocephalus* sind die wesentlichsten Elemente des Schultergürtels, nämlich Clavicula, Scapula und Coracoid, erhalten und zwar beträgt die Länge der Clavicula 8 — 9, der Scapula 9 — 9,5 und des Coracoids am ausgebuchteten Rande 6 cm. Diese Maasse verglichen mit denjenigen des eben beschriebenen Schultergürtels weisen ebenfalls (vergl. pag. 653) darauf hin, dass das Individuum, dem sie angehört haben, trotz seiner im Vergleiche mit allen übrigen sächsischen Stegocephalen riesenhaften Grösse doch noch kein ausgewachsenes war, sondern noch einem jugendlicheren Altersstadium angehört hat.

Unter den aufgezählten und in Figur 1 auf Tafel XXX

abgebildeten Knochen verdient das Coracoid ganz besondere Beachtung. Dasselbe ist wie dasjenige des grösseren Exemplares hinten tiefbogig ausgeschweift. In der Fortsetzung des längeren Flügelrandes dieser Einbuchtung erhebt sich auf der Unterseite der Knochenplatte eine kielartige Verdickung, hinter deren Basis sich ein durch Gesteinsmasse ausgefülltes Foramen bemerklich machte. Nach Entfernung der hier 3,5 mm dicken Knochenschicht ragt der Steinkern dieses Foramens als langovaler Gesteinszapfen von 6,5 mm Längs- und 2 mm Querdurchmesser frei empor (siehe Taf. XXX, Fig. 1 rechts, *f*). Derselbe erweist sich als vollkommen glattwandig, so dass nicht der geringste Zweifel an der Echtheit dieses Foramens bleibt, obwohl dasselbe an dem Coracoid des grossen erst beschriebenen Schultergürtels nicht nachweisbar ist. Sein scheinbares Fehlen dürfte dadurch bedingt sein, dass das Foramen nicht rechtwinkelig, sondern schräg den dicken Knochen durchsetzt. In Folge dessen kann seine Mündung auf Ober- und Unterseite der Knochenplatte von oben gesehen nur wie ein spitzovaler Schlitz erscheinen, der durch die geringste Zusammenpressung völlig unkenntlich gemacht wird, wie solches bei dem Coracoid des grossen Exemplares der Fall sein dürfte.

Auch das Coracoid von *Scl. Häuseri* wird von einem solchen Foramen durchbohrt[1]).

Der bestimmte Nachweis eines und zwar verhältnissmässig grossen Foramens im Coracoid von *Sclerocephalus* ist deshalb von besonderem Interesse, weil sonst kein einziger der Stegocephalen unseres sächsischen Perms ein solches aufweist. Auch von keinem anderen Stammesgenossen wird dasselbe beschrieben, ausgenommen *Eryops* aus dem texanischen Perm und zwar bei diesem auf der Grenze von Coracoid und Praecoracoid[2]).

Bedeutungsvoll ist es, dass sich in dem ähnlich gestalteten und ebenfalls fensterlosen Coracoid von *Hatteria* an fast genau derselben Stelle und in gleichfalls schräger Richtung den Knochen durchsetzend, das nämliche Foramen wiederfindet.

An der zu obigem Coracoid gehörigen Scapula wiederholt sich die gleiche langgestreckt löffelförmige Gestalt, wie bei dem grossen Exemplare Tafel XXXI, Fig. 10. Die Aussenseite der Clavicula weist die ebenfalls bereits erwähnte grubige, nach derem Medianrande zu weitläufig radiärfurchige Sculptur auf.

---

[1]) L. v. Ammon, l. c., p. 66. Von ihm wird das Coracoideum als Scapula bezeichnet.

[2]) E. D. Cope. Shouldergirdle of *Eryops*. Am. Phil. Soc., Philadelphia 1888, p. 362.

Das isolirte, Tafel XXXI, Figur 12 von seiner Innenseite abgebildete Episternum wird im nächsten Abschnitte ausführlich behandelt werden.

Histologischer Bau der Knochen des Schultergürtels.

Das Episternum. Bei dem wenig guten Erhaltungszustande des Episternums von Tafel XXXI, Figur 10 lässt sich bezüglich desselben nur constatiren, dass es ganz wie die Deckknochen des Schädeldaches von einem in seiner Fläche horizontal ausstrahlenden, dichten Radiärsystem von Gefässcanälen durchzogen ist. Günstiger liegen die Verhältnisse bei einem isolirten Episternum, welches einem Individuum von der Grösse des Tafel XXX, Figur 1 abgebildeten Exemplares angehört haben muss. Von ihm liegt ein fast die ganze Knochenplatte umfassendes Fragment vor, das mit seiner sculpturirten Unterseite am Gesteine haftet und seine glatte Innenseite dem Beschauer zuwendet. Dasselbe, von vorn stumpf abgerundeter, nach hinten schlank auslaufender, rhombischer Gestalt (Taf. XXXI, Fig. 12), steht bezüglich seines Erhaltungszustandes einzig unter allen Hautknochen des sächsischen *Sclerocephalus* da, indem seine Knochensubstanz nicht wie sonst überall zum grössten Theile oder gänzlich ausgelaugt, sondern in fast ursprünglicher Frische erhalten geblieben ist. Wie bereits die Querbrüche nahe seinen Rändern (Taf. XXXI, Fig. 12, *ca*) ergaben, ist jedoch auch bei diesem Knochen das ganze Canalsystem von durch Bitumen fast schwarz gefärbtem Kalkspath ausgefüllt und deshalb ebenfalls in grösster Schärfe innerhalb des übrigen Knochengewebes überliefert.

Wegen seines hiernach für das Studium des Hautknochen-Gewebes von *Sclerocephalus* im höchsten Grade günstigen Erhaltungszustandes musste der grösste Theil dieses Episternums der Erzielung von Querschnitten geopfert werden.

An diesen nimmt man schon mit blossem oder mit der Lupe bewaffnetem Auge wahr (Taf. XXXII, Fig 13 und 17), dass sich die episternale Platte zusammensetzt zunächst aus einer deren Innenfläche bildenden, glatten, fast elfenbeinartig glänzenden, papierdünnen Schicht von lamellösem Aufbau (*l*), der sich durch Abblätterung von Schüppchen der zarten Lamellen verräth.

Auf sie folgt eine in der Mitte des Episternums etwa 2 mm dicke, sich nach dessen Rändern zu ausdünnende, gefässreiche Knochenlage, welche die Hauptmasse der ganzen Knochenplatte bildet. Sie ist es, deren Medianzone von dem Radiärsystem von horizontalen Gefässcanälen (*ca*) durchstrahlt wird. Je nach der Lage der Schliffflächen gelangen diese Hauptcanäle auf letzteren bald als rundliche, ovale oder abgerundet polygonale

Querschnitte von 1 — 1,3 mm Durchmesser, bald ihrer Länge nach zum Anschnitte und heben sich durch die schwarze Farbe ihrer Ausfüllung von der gegen ihr Volumen stark zurücktretenden, schneeweissen Knochengrundmasse scharf ab. Beiderseits der von diesen Canälen eingenommenen Fläche sieht man dieselben begleitet von feinsten Haarcanälchen (*h*) die im Querschnitte als runde, schwarze Punkte innerhalb der hier bei Weitem vorwaltenden weissen Grundmasse erscheinen. Dieselben laufen in sehr spitzem Winkel von den Hauptcanälen ab, treffen deshalb nach längerem Verlaufe die Aussen- und die Innenfläche des Episternums ebenfalls spitzwinkelig, um an ihrem Perforationspunkte als jene, schon wiederholt von uns beschriebenen Furchenlinien oder riefenartig ausgezogenen Poren auszumünden (Taf. XXXI, Fig. 12, *rg* und *rp*). Ausserdem wird die lamellöse Innenschicht des Episternums von den Eintrittsstellen einiger grösserer Canäle durchbrochen, welche von Innen in die Hauptäste des Canalsystems einlaufen. Nach der sculpturirten Aussenfläche zweigen sich von letzterem derbe Aestchen ab, laufen in steilerem Winkel bis zur Aussenfläche und bilden hier mit ihren trichterartigen Erweiterungen die Vertiefungen des Reliefs (Taf. XXXII, Fig. 17).

Man sieht, dieses Canalsystem und seine Beziehungen zum Oberflächenrelief des Episternums stimmen auf das Genaueste mit den entsprechenden Erscheinungen an den Deckknochen des Schädels überein, nur dass an ersterem auch das gesammte Knochengewebe, an letzteren nur der Ausguss der Canäle überliefert ist.

Auf Grund dieser Uebereinstimmung müsste man auf der Aussenseite des Episternums einen Ueberzug von Osteodentin, Kosmin oder Ganoin erwarten (s. pag. 670 und die Tabelle auf pag. 672). In der That macht sich auf vorliegenden Querschnitten des Episternums eine differente äussere Deckschicht kenntlich und markirt sich gegenüber dem Gefässreichthum des ihre Unterlage bildenden Knochengewebes durch ihre compacte Beschaffenheit, welche durch das Fehlen von Canälen erzeugt wird. Nur die in die Reliefvertiefungen mündenden Queräste durchsetzen dieselbe in weitläufiger Vertheilung.

Ueber die Mikrostructur dieser drei Schichtzonen der episternalen Knochenplatte geben Untersuchungen von Dünnschliffen folgende Auskunft (Taf. XXXII, Fig. 14, 15 u. 16):

1. Die lamellöse Basisschicht (Fig. 14 u. 16, *l*) ist von der auf sie folgenden gefässreichen Hauptknochenlage durch keine scharfe Grenze geschieden, geht vielmehr in dieselbe durch Verlust der Lamellarstructur über. Sie führt nicht sehr zahlreiche kleine Knochenkörperchen mit ausserordentlich zarten Ausläufern. Dieselben besitzen eine weitläufige, den Knochenlamellen parallele,

also horizontale Anordnung (Isopedin). Die lamellöse Structur gelangt ausserdem dadurch noch schärfer zum Ausdrucke, dass ihr streckenweise dichte Strähnen und Bündel von dunklen, sich beiderseits ausspitzenden Linien parallel laufen, welche wiederum rechtwinklig durchquert werden von noch zarteren, kurzen, dunklen, geknickten oder gewellten Strichellinien (Fig. 16, *sh*). Dieselben dürften die Ausfüllungen zweier, sich rechtwinkelig kreuzender, feinster Röhrchensysteme, nämlich der Tubes lepidines (Williamson) sein, welche durch Ausfaulen und späteren mineralischen Ersatz von Sharpey'schen Fasern, d. h. von unverkalkt gebliebenen Bindegewebsfibrillen zu erklären sind. Dieselben sind nicht gleichmässig in der gesammten Basisschicht verbreitet, fehlen zuweilen gänzlich und stehen an anderen Stellen so dicht, dass die ganze lamellöse Knochenmasse wie kreuzweise gestrichelt aussieht (Fig. 16).

2. Das Knochengewebe der mittleren Hauptschicht des Episternums (Taf. XXXII, Fig. 14 u. 15) besteht aus einer klaren, homogen erscheinenden Grundmasse, in welcher ausgespart sind: a. das bereits oben beschriebene horizontale System von Radiärcanälen mit den von letzteren ausgehenden Haarcanälchen und den zur Aussenfläche emporsteigenden Aesten, — b. Knochenzellen, — c. Lepidinröhrchen.

Die klare Grundmasse dieser Knochenlage weist nirgends jene dichten, concentrischen Lamellensysteme (haversischen Lamellen) auf, welche bei den höheren Vertebraten die Knochengrundmasse aufbauen, indem sie in concentrischer Anordnung die haversischen Canäle umziehen. Nur zuweilen machen sich schwache Andeutungen von 2 oder 3, die Gefässcanäle umrahmenden Schichtzonen aus etwas verschieden klarer Grundsubstanz (Fig. 16) oder von Schlieren staubförmiger Pünktchen bemerklich, welche von kleinsten Knochenkörperchen oder von Lepidinröhrchen-Querschnitten herrühren mögen.

Die Knochenkörperchen sind durchweg sehr klein, vielgestaltig, zerschlitzt, z. Th. zackig bis stachelig ausgezogen, jedoch entbehren ihre längeren Ausläufer meist der Brauneisen-Ausfüllung, weshalb sie sich aus der Grundmasse nicht abheben. Die Knochenkörper liegen bald weitläufig zerstreut, bald enger geschaart in der vollkommen klaren Grundmasse und nehmen nur in der Nähe der Canäle eine deren Conturen conforme Anordnung an, welche an die Mikrofluctuationsstructur vulkanischer Gesteine erinnert.

Bindegewebsfibrillen sind in der vom horizontalen Gefässsysteme durchzogenen Medianzone der Knochenlage nicht überall vorhanden. Nur hier und dort erblickt man schlierige

Strähnen oder Büschel von solchen oder deren Querschnitte in der sonst allein herrschenden klaren Grundmasse. Zu besonderer Entfaltung hingegen gelangen Bindegewebsfibrillen (*sh*) in derjenigen Schichtzone der Hauptknochenplatte, welche zwischen der Fläche des horizontalen Gefässsystemes und der äusseren Deckschicht liegt. Nach ihrem Ersatze durch mineralische Substanzen gleichen sie flach wellig gebogenen, sich beiderseits zuspitzenden, gekörnelten, dunklen Linien oder spindelförmigen Schmitzen, und gehören ebenso wie in der lamellösen Basisschicht 2 Systemen an (Taf. XXXII, Fig. 15, *sh*). Die Faserzüge des einen derselben verlaufen der Aussenfläche des Episternums parallel, also im Allgemeinen horizontal, folgen jedoch hierbei allen Aus- und Einbuchtungen des Oberflächenreliefs, dessen Conturen sich in ihrem Verlaufe wiederspiegeln. Diese bald kurzen, bald längeren, zerschlitzten Körnellinien und -schmitzchen wiederholen sich in 6 bis 8 Niveaus über einander und verleihen dadurch dieser Zone der Knochenlage einen lamellaren Habitus. Das zweite Fibrillensystem ist dichter als das erste und steht in der centralen Partie der Episternalplatte senkrecht, durchsetzt also hier das erstgenannte Horizontalsystem rechtwinkelig. Nach dem Rande der Knochenplatte zu jedoch wird der Winkel, in welchem diese Fasern der Oberfläche zustreben und zugleich die Faserzüge des ersten Systems kreuzen, ein immer flacherer, bis sie endlich den Rändern des Episternums ganz spitz zulaufen (Fig. 14). Ihre Richtung ist demnach parallel den von den Hauptcanälen sich abzweigenden, nach dem Oberflächenrelief führenden Aestchen (siehe pag. 649).

3. Die äussere Deckschicht (Fig. 14 und 15) ist von der gefäss-, zellen- und faserreichen, ihre Unterlage bildenden Knochenlage durch eine scharfe Grenze nicht geschieden und ergiebt sich, wie bereits bei Betrachtung mit der Lupe, so auch bei mikroskopischer Untersuchung als eine klare, gefäss- und faserfreie Hartsubstanz. Namentlich tönen die Bindegewebsfibrillen bevor sie dieselbe erreichen, aus, und auch die Knochenkörperchen verschwinden, nachdem sich eine Anzahl kleinster derselben hier und dort für eine kurze Strecke zu einer Art Grenzsaum flächenhaft angeordnet hat. Im polarisirten Lichte verhält sich die Substanz der Deckschicht fast vollkommen isotrop.

Obwohl man nach der Structur des entsprechenden Osteodentin-Ueberzuges der Gaumenknochen (pag. 666) auch in der Deckschicht des Episternums Dentinröhrchen hätte erwarten sollen, so sind doch solche in ihr durchaus nicht vorhanden, vielmehr gleicht dieselbe wie in ihrer oberflächlichen Ausbreitung, so auch in ihrer Structur und ihrem optischen Verhalten der röhrchenfreien, vitrodentinartigen Modification des Zahnbeines, dem Ganoin

der Ganoidschuppen, welchem sie auf Grund der Befunde an den Gaumenzähnchen von *Sclerocephalus* homolog sein muss.

Aus Obigem ergiebt sich, dass das Episternum von *Sclerocephalus* in seinem Aufbau vollkommen mit demjenigen der Deckknochen des Schädels übereinstimmt und zwar naturgemäss am meisten mit denen des Schädeldaches, mit welchem es den Besitz einer zahnlosen, dahingegen sculpturirten Oberfläche gemeinsam hat. Konnte bereits nach den Beobachtungen an den Hautknochen des Schädels deren Homologie mit den Ganoidschuppen als erwiesen gelten (vergl. pag. 672), so stehen hiermit die structurellen Details in vollem Einklange, welche sich aus der mikroskopischen Untersuchung des episternalen Knochengewebes ergaben und auf die Gesammtheit der Deckknochen übertragen werden dürfen. Wie bei den Ganoidschuppen, so entbehrt auch die Grundmasse der Hautknochen von *Sclerocephalus* einer eigentlichen, die Grundsubstanz beherrschenden haversischen Lamellirung[1], — wie bei jenen sind in ihr Knochenkörperchen vorhanden und ordnen sich meist fluidal concentrisch um die Canäle, — endlich sind auch von ihr Bindegewebsfibrillen, diese mit den nämlichen Verlaufsrichtungen, reichlich aufgenommen worden und als mineralische Ausfüllung von „Lepidinröhrchen“ überliefert[2].

Die Claviculae und Scapulae. In hervorragender Weise ist die Hautknochenstructur auch bei der Clavicula und Scapula ausgeprägt. Auch sie bestehen zum geringsten Theile aus Knochensubstanz, vielmehr herrschen gegen diese die Gefässcanäle an Volumen bei Weitem vor. So ist der 60 mm lange Stiel der Scapula von einem dichten Bündel paralleler, cylindrisch runder,

---

[1]) Aus diesem Grunde haben wir mit KLAATSCH die Bezeichnung der Blutgefässcanäle in den Hautknochen von *Sclerocephalus* als „haversische Canäle“ vermieden. „Die Bezeichnung haversische Canäle ist eine Uebertragung eines Namens von höheren Wirbelthieren auf niedere Zustände des Knochengewebes, der man nicht beistimmen kann. Sie hat sich für den Säugethierknochen herausgebildet und wir verstehen darunter ganz bestimmte Bildungen, für welche das Vorhandensein von Lamellensystemen, die den Canal umziehen, zur Definition unerlässlich ist. Das Fehlen dieser haversischen Lamellen hebt auch die Berechtigung der entsprechenden Benennung auf“ (KLAATSCH, l. c., p. 139). „Der Name Haversische Canäle ist an die Existenz von Haversischen Lamellen geknüpft“ (KLAATSCH, l. c., p. 251).

[2]) W. C. WILLIAMSON. Microsc. Structure of the Scales und dermal Teeth of some Ganoid and Placoid Fish. Philos. Transactions R. Soc. of London, 1849, II, p. 439 ff. — K. ZITTEL. Handbuch d. Palaeontologie, 1887, III, p. 12, f. 9. — H. KLAATSCH, l. c., p. 129, 251 u. 257.

dicker Längscanäle durchzogen, denen Gruppen von ausserordentlich feinen, ebenfalls geradlinigen Haarcanälen von 10, ja 15 mm Länge fast parallel laufen (Taf. XXXI, Fig. 11). Dieselben entspringen an den Seiten der Hauptcanäle in spitzem Winkel und gabeln sich hier und dort nach dem spitzen Ende des Scapula-Stieles zu. In der letzten Strecke ihres Verlaufes erleiden dieselben eine schwache, kaum merkliche Biegung nach Aussen und münden dann unter sehr spitzem Winkel auf der Oberfläche der Scapula, wo sich ihre Mündung in je einen zart verlaufenden Längsriefen fortsetzt, ähnlich wie es die Canälchen der Schädeldeckknochen und des Episternums thuen (vergl. pag. 651 u. 677). In der löffelartigen Ausbreitung der Scapula nimmt das Canalsystem Radiärstellung an.

Der Verlauf aller dieser Gefässcanäle liegt in Folge ihres günstigen Erhaltungszustandes als Steinkerne, somit als cylindrische Stäbe und Fäden, ebenso klar vor Augen wie bei den Belegknochen des Schädels.

Bei der Clavicula und Scapula folgt genau wie bei letzteren und dem Episternum unter der Canalschicht eine innere, lamellare Basalschicht. Der wenigstens auf der sculpturirten Oberfläche der Claviculae vorauszusetzende Ueberzug von ganoinartiger Hartsubstanz ist nicht erhalten.

Aus Obigem ergiebt sich, dass sowohl das Episternum und die Claviculae wie die Scapulae, also fast sämmtliche Knochen des Schultergürtels die Structur der Deckknochen des Schädels besitzen und wie diese echte Hautossificationen, und zwar Homologa der Ganoidschuppen sind. Konnte die Zugehörigkeit des Episternums und der Claviculae zu den Hautknochen schon aus ihrer charakteristischen Oberflächensculptur wahrscheinlich gemacht werden, so entbehrt die Scapula dieser letzteren, hat vielmehr eine glatte Aussenfläche und mag demgemäss ein ursprünglich als Dermalossification angelegtes, aber bereits in das Innenskelet aufgenommenes Element des noch sehr primitiven Schultergürtels vorstellen.

Die Coracoidea. Ganz anders liegen die Ossificationsverhältnisse beim Coracoid. Wie bereits pag. 674 betont, besitzt dessen medianer dickerer Abschnitt (das eigentliche Coracoid) durch und durch die ausgezeichnet spongiöse, durch ein wirres Geflecht von canalartigen Räumen charakterisirte Structur der enchondralen Knochen (der Knorpelknochen). In dem distalen, grösseren, nach hinten und aussen gewandten Flügel (dem Praecoracoid) nimmt dieses Knochengewebe, wie dies bei plattig ausgebreiteten Knorpelknochen (z. B. beim Ischium, bei den ruderförmigen Rip-

penenden u. a.) stets der Fall ist, an seiner Oberfläche eine radiäre, aber dicht anastomosirende Aederung an, während sein Inneres unregelmässig schwammig verbleibt. Eine dünne, glatte, perichondrische Knochenlamelle schliesst das spongiöse Knochengewebe des gesammten Coracoides auf beiden Flächen und mindestens auch an seinem dicken, ausgeschweiften Hinterrande nach Aussen ab.

Das Coracoid (nebst Praecoracoid) erweist sich also wie in der Jetztzeit, so auch bei dem palaeozoischen *Sclerocephalus* als ein Knorpelknochen, d. h. als ein aus knorpeliger Anlage ossificirter Theil des Innenskeletes.

Gleiche Verhältnisse lassen sich übrigens auch bei den kleineren Stegocephalen des sächsischen Perms constatiren. So besteht das halbmondförmige Coracoid von *Branchiosaurus*[1]) aus 2 zarten perichondrischen Knochenlamellen, welche mit ihrem ausgeschweiften Hinterrande in Verbindung treten, sonst aber in ihrer ganzen Ausdehnung eine Knorpelplatte bedeckten, die nach ihrer Verwesung durch eine dünne Lage von Eisenhydroxyd ersetzt worden ist. Bei *Branchiosaurus* beschränkte sich also der Ossificationsprocess, wie bei allen übrigen Theilen seines Innenskelets, so auch beim Coracoid wesentlich auf die Verknöcherung des Perichondriums, während der von diesem bekleidete Knorpel noch keine oder nur eine sehr geringfügige Ossification erfahren hat.

III. Der Bauchpanzer.

Taf. XXX, Fig. 1, *sch*; Taf. XXX, Fig. 14 und 15;
Taf. XXXII, Fig. 2 und 12.

Die Schichtflächen einiger Gesteinsplatten mit mehr oder weniger gut erhaltenen Skelettheilen von *Sclerocephalus* sind in dichtem Gewirre übersät mit Abdrücken und Resten schmaler, spitz zulaufender, dickknochiger Schuppen und strähnig angeordneter Schuppengruppen des Bauchpanzers dieses Stegocephalen.

Dieselben (vergl. Taf. XXX, Fig. 14) erreichen eine Länge von 15 mm und haben in ihrer langgestreckten, schmalen, schlanken Gestalt eine gewisse Aehnlichkeit mit denen von *Actinodon* und besonders von *Euchirosaurus*. Sie besitzen einen geradlinigen Vorderrand, laufen medianwärts in eine Spitze aus und verbreitern sich nach aussen spitz flügelartig bis zu 3 oder 4 mm Maximalbreite. Hier sind sie auf ihrer Innenseite vertieft, um

---

[1]) H. Credner. Entwicklungsgeschichte von *Branchiosaurus amblystomus*. Diese Zeitschr., 1886, p. 608, t. 28, f. 20. (Das Coracoid wurde damals noch als Scapula aufgefasst.)

das spitze Ende der nächsten Schuppe ihrer Strähnenreihe zu decken. Am medianen Ende wurde öfters eine kleine hakenförmige Krümmung beobachtet, mit welcher die Schuppe tiefer in das Bindegewebe eingegriffen haben mag. Das Maass der lateralen Ausbreitung ist nicht constant und scheint nach der seitlichen Endigung der Strähnen zuzunehmen. Jedenfalls lösen sich letztere zu beiden Seiten der Bauchfläche in nierenförmige, ovale und kreisrunde, concentrisch geriefte Schüppchen und schliesslich in feinste Chagrinpünktchen und -strichelchen auf (Taf. XXX, Fig. 1, *sch*), ähnlich wie dies z. B. von *Archegosaurus* bekannt ist.

Nach der Analogie mit diesem letzteren und nach der Abbildung, welche v. Ammon von der Vorderhälfte der Bauchseite des *Sclerocephalus Häuseri* gegeben hat (l. c., t. 3, f. 1), legen sich die vordersten Reihen des Schuppenpanzers an die Hinterränder des rhombischen Episternums an (l. c., p. 70), divergiren also, wie in der Brustflur des Bauchpanzers von *Archegosaurus* und *Branchiosaurus*[1]) nach vorn. An den vorliegenden Resten von *Scl. labyrinthicus* sind nur die zusammenhängenden Schuppensträhnen der Bauchflur (l. c.) überliefert, welche nach hinten divergiren (Taf. XXXII, Fig. 2).

Von der Bauchfläche aus zieht sich ein Streifen von ausserordentlich kleinen, kaum 0,5 mm langen, beiderseits scharf zugespitzten, und von noch kleineren, mehr rundlich gestalteten Chagrinschüppchen auf der Unterseite der Hinterextremität bis zum Fuss. In Folge der Winzigkeit der dicht geschaarten, jetzt aber wirr durch einander liegenden Schuppen erscheinen dieselben dem blossen Auge wie ein weisser Anflug auf der von Eisenoxyd roth gefärbten Gesteinsfläche (Taf. XXXII, Fig. 1). Dass *Archegosaurus* eine ähnliche Beschuppung der Beckengegend und Extremitäten aufweist, hat H. v. Meyer, l. c., p. 48 beschrieben.

Ueber die histologischen Verhältnisse dieser Schuppen giebt zunächst derjenige Erhaltungszustand Aufklärung, bei welchem wie bei den Deckknochen des Schädels nur deren Negativ (pag. 648) überliefert ist. In diesem Falle erblickt man innerhalb des äusseren Abdruckes der Schuppe den Kalkspathsteinkern eines Canalsystemes (Taf. XXXII, Fig. 12). Dasselbe geht mit seinem Hauptstamme von der nach der Medianlinie der Bauchseite gerichteten Schuppenspitze aus und verläuft in der Längserstreckung der Schuppe, indem sich jener Hauptstamm in spitzem Winkel gabelt und seine Zweige hier und da durch Querästchen in Verbindung treten. Die Schuppen enthalten also ein Horizontalsystem von Gefässcanälen, welches demjenigen der

[1]) H. Credner. Diese Zeitschr., 1886, p. 629, Textfigur 13.

Hautknochen des Schädels und Schultergürtels vollkommen entspricht.

Querschnitte durch Schuppen sind sehr schwierig zu erzielen, weil sich ihre Substanz beim Schleifen ausserordentlich leicht aus der umgebenden Kalksteinmasse herauslöst. In fast allen Schuppenquerschnitten, wo dies durch grösste Vorsicht vermieden werden konnte, zeigte sich, dass SHARPEY'sche Fasern in hervorragender Weise am Knochengewebe betheiligt sind, ferner dass letzteres nach beiden Flächen der Schuppen zu und zwar namentlich nahe deren Aussenseite einen lamellösen Aufbau besitzt, wobei die Bindegewebsfibrillen die Lamellen durchqueren, endlich dass in der Mittelzone der Schuppen die grossen Längscanäle von rundem oder ovalem Querschnitte enthalten sind. Die nach der convexen Aussenfläche der Schuppen gerichteten Fasern verlaufen (ähnlich wie beim Episternum, pag. 679) ungefähr radiär auf diese. Wo die mittlere Zone von einem Fibrillengewirre erfüllt ist, weisen die Canalquerschnitte einen sie umsäumenden Hof von klarer Grundmasse auf, ganz wie sich dies in der perichondralen, also ebenfalls bindegewebigen Rinde der Knochen des inneren Skeletes wiederholt (vergl. Taf. XXXII, Fig. 11). Bei einzelnen der Schuppen jedoch ist diese mittlere Zone fast vollkommen klar, enthält nur zarteste, kurze Fibrillen und ist dann reich an schnurenweise geordneten, langgestreckten Knochenkörperchen mit zierlichen Ausläufern. In solchen Fällen erinnert der histologische Bau der Schuppen am meisten an denjenigen des Episternums. Wie bei diesem zeichnet sich die äusserste Lage der Schuppen durch vollkommenen oder fast vollständigen Mangel an Bindegewebsfibrillen, Knochenkörperchen und Canälen aus, erscheint deshalb im Dünnschliffe wasserklar, verhält sich in polarisirtem Lichte ebenso wie die Grundmasse des übrigen Knochengewebes isotrop und dürfte der Osteodentin- oder Vitrodentin- (= Ganoin-) Deckschicht der Schädelknochen und des Episternums (pag. 667 u. 677) entsprechen.

B. Das Innenskelet.

Histologisches.

(Hierzu Taf. XXXII, Fig. 11.)

Die Knochen des Innenskeletes von *Sclerocephalus* zeichnen sich gegenüber denen seines Hautskeletes histologisch dadurch aus, dass sich an ihrem Aufbau zwei Arten von Knochengewebe betheiligen, nämlich eine perichondrale Umrindung und deren enchondrale Ausfüllungsmasse.

1. Das perichondrale Knochengewebe (Taf. XXXII, Fig. 11, *pch*) bildet eine peripherische Hülse, bei platten Knochen eine beiderseitige Aussenschicht von fester, anscheinend einheitlicher Substanz um das oder auf dem spongiösen Gewebe des enchondralen Knochens. Diese perichondrale Schicht besteht aus im Dünnschliffe klarer, jedoch von SHARPEY'schen Fasern erfüllter Grundmasse und enthält zahlreiche Gefässcanäle (haversische Canäle), welche bei cylindrischen Knochen (z. B. denen der Extremitäten) parallel deren Längsaxe, bei platten Knochen (den Coracoideen und Ischien) parallel deren Oberfläche und dann vom Ossificationspunkte aus radiär verlaufen. Auf der Aussenfläche der perichondralen Knochenschicht münden diese Gefässcanäle als Poren, welche sich in der Richtung vom Ossificationscentrum nach aussen, also in der Richtung des von letzterem ausgehenden Knochenwachsthumes riefenartig verlängern, ähnlich wie solches z. B. vom Episternum auf p. 677 beschrieben worden ist.

Die Grundmasse der Aussenschicht strotzt von SHARPEY'schen Fasern (*sh*), also unverkalkt gebliebenen, jetzt durch Eisenverbindungen ersetzten Bindegewebsfibrillen. In Form von Fächern, Büscheln und Garben der verschiedensten Richtung erfüllen dieselben in dichtem Gewirre die Grundmasse oder ziehen sich strähnenartig um die Gefässcanäle. Jeder dieser letzteren wird umgeben von einer durchaus fibrillenfreien, im Querschnitte als ringförmiger Hof erscheinenden Scheide von vollkommen klarer Grundmasse mit sehr zarter, concentrischer (haversischer) Lamellirung. Knochenkörperchen mit spärlichen kurzen Ausläufern liegen zwischen den Fibrillen weitläufig eingestreut. Ausserdem aber macht sich innerhalb des Fibrillengewirres eine der Knochenoberfläche annähernd parallele, wellige Lamellirung der gesammten Grundmasse durch Ansiedelung von Eisenoxyden auf den Schichtflächen bemerklich, auf welchen sich dann auch die Knochenmasse bei Herstellung der Dünnschliffe leicht ablöst (Grundlamellen und interstitielle Lamellen).

2. Das enchondrale, also durch Ersatz des Knorpels selbst entstandene Knochengewebe (*ench*) bildet je nach der Gestalt der Knochen deren Axe oder deren innere Lage und hebt sich von der im Vergleiche mit seiner Masse sehr dünnen, compact oder lamellös erscheinenden perichondralen Knochenschicht auf den ersten Blick durch seine grobspongiöse Structur ab. Diese wird durch ein Maschenwerk von Knochenlamellen, -brücken und -bälkchen erzeugt, dessen ursprünglich von Knochenmark eingenommene Zwischenräume jetzt von Kalkspath erfüllt sind.

Unter dem Mikroskop zeigt es sich, dass die im Gegensatze zu der mit SHARPEY'schen Fasern erfüllten perichondralen Knochenschicht fast vollkommen klare Grundmasse dieses Knochengewebes eine sehr deutlich ausgesprochene Lamellarstructur besitzt, welche den Umrissen der Markräume conform verläuft und deshalb dort, wo deren Querschnitt rundlich ist, als concentrische Ringe erscheint, innerhalb des unregelmässig spongiösen Geflechtes hingegen gewundene Linien bildet und sich in blind endende Bälkchen in Form mehr oder weniger langer und enger Schlingen hineinzieht.

Diese Lamellirung ist ausserordentlich zart und giebt sich zunächst nur durch kleine Helligkeitsdifferenzen der einzelnen Lagen von klarer Grundmasse kund. Ihr entspricht jedoch zugleich die Vertheilung und Anordnung verhältnissmässig grosser Knochenkörperchen. Dieselben sind in der Lamellenrichtung längsgestreckt und senden allseitig Ausläufer ab, deren längste die Lamellirung durchqueren. Streckenweise stellen sich auch innerhalb der Medianzone der Knochenwände bandförmige Schlieren oder unregelmässige Anhäufungen von körnelig-strichelig getrübter Substanz ein (*kp*, Fig. 11) und ziehen sich conform der Lamellirung und den Knochenkörperchen-Schnüren durch die Grundmasse. Dieselben repräsentiren augenscheinlich Reste von verkalkter Knorpelgrundmasse und erinnern in ihrer Vertheilung innerhalb des enchondralen Knochengeflechtes lebhaft an die Abbildungen, welche FR. STEUDENER zur Erläuterung seines Aufsatzes über Knochenentwicklung und Knochenwachsthum[1]) gegeben hat.

Die Grenze zwischen dem enchondralen Knochengewebe und der perichondralen Hüllschicht ist keine glatte und auch nicht überall eine gleich scharfe. Vielmehr läuft letztere nach Innen zu in Vorsprünge aus, welche sich in die Lamellen und Balken des spongiösen Geflechtes fortsetzen. Während nun in den zwischenliegenden Strecken die Grenze zwischen der feinst lamellirten, an Knochenkörperchen reichen, sonst klaren enchondralen Knochenmasse und der sie umkleidenden, von Bindegewebsfibrillen erfüllten perichondralen Knochenschicht eine scharf ausgesprochene ist, sind in jenen die Verbindung beider Knochensubstanzen bewerkstelligenden Brücken Grenzflächen von gleicher Schärfe nicht wahrzunehmen.

Aus obiger Schilderung der Knochen des Innenskeletes, also der knorpelig vorgebildeten Knochen von *Sclerocephalus* ergiebt

---

[1]) FR. STEUDENER. Abhandl. d. naturf. Gesellsch. zu Halle, 1877, XIII, p. 207, t. 10, f. 4, 5, 6 u. 7.

sich eine vollkommene Uebereinstimmung ihres histologischen Verhaltens mit demjenigen der primären Knochen von höheren recenten Vertebraten[1]).

Diesem aus knorpeliger Anlage ossificirten Innenskelete gehören bei *Sclerocephalus* folgende Knochen an:

die Wirbel und Rippen,
im Schultergürtel die Coracoidea,
die Beckenknochen,
die Einzelstücke des Extremitätenskeletes,
von Elementen des Kopfskeletes nur das Quadratum und Articulare (siehe p. 645 und 657).

Diese sämmtlichen Knochen bestehen in ihrer Hauptmasse aus enchondraler, grob spongiöser Substanz mit nur dünner perichondraler Hüllschicht. Keiner von ihnen ist ein Röhrenknochen; selbst so lang cylindrische Knochen wie diejenigen der Extremitäten enthalten keine axiale Knochenmarkhöhle. Auch Knochenröhren, entstanden durch Verwesung einer nicht ossificirten Knorpelaxe, liegen von *Sclerocephalus* nicht vor, vielmehr ist die ursprüngliche Knorpelanlage durch und durch von spongiösem Knochengewebe ersetzt worden. Von diesen Knochen des Innenskeletes haben das Quadratum pag. 645, das Articulare pag. 657, das Coracoid pag. 681 bereits im Zusammenhange mit zugehörigen Partieen des Hautskeletes ihre Beschreibung gefunden.

I. Die Wirbel.

(Taf. XXX. Fig. 1; Taf. XXXII, Fig. 1—7.)

Die Wirbel von *Sclerocephalus labyrinthicus* haben rhachitomen Bau, stehen in diesem seinem Aufenthaltsgenossen *Archegosaurus* am nächsten und setzen sich demgemäss zusammen aus: 1. dem oberen Bogen mit Dornfortsatz, Gelenkfortsätzen und Querfortsätzen. — 2. dem Intercentrum, — 3. den beiden Pleurocentren (Hemicentren).

1. Der obere Bogen.

Der bei der Mehrzahl der überlieferten Wirbel in Folge deren Seitenlage am meisten in's Auge fallende Theil des oberen Bogens ist dessen Processus spinosus, eine Knochenplatte von spitz ovalem Querschnitte und grosser Dicke, welche unter steilem Winkel nach oben emporsteigt.

Bei sämmtlichen Rumpfwirbeln schneidet das obere Ende

[1]) Vergl. u. a. Ph. Stöhr. Lehrb. d. Histologie u. d. mikrosk. Anatomie des Menschen, 5. Aufl., 1892, p. 95 ff.

des Dornfortsatzes ziemlich glatt und geradlinig, geradezu beilartig, also ohne jede Verdickung oder transversale Ausbreitung ab. Auch seine Seitenflächen sind hier glatt, ohne Warzen und Dornen und zeigen nur eine verdickende Schwiele, welche sich von der Basis aus nach oben erstreckt.

Bei den auf Tafel XXX, Figur 1 und Taf. XXXII, Figur 3 u. 4 abgebildeten vorderen Rumpfwirbeln beträgt die Höhe des Dornfortsatzes 22 mm, seine Breite 11 mm und seine grösste Dicke nicht weniger als 7 mm. Es liegen jedoch auch Wirbelreste eines anderen grösseren Individuums vor, bei denen sich die Höhe des Processus spinosus auf 35, seine Breite auf 17 mm beläuft.

Anders gestalten sich die Dornfortsätze der Wirbel in der Lenden- und Beckengegend (Taf. XXXII, Fig. 5 u. 6). Dieselben verlaufen nicht mehr in gleichmässiger Stärke bis zu ihrem oberen Rande, sondern verdicken sich nach diesem zu knorrig, nämlich keulen- oder trompetenartig, so dass ihr unten flachovaler Querschnitt an ihrem oberen abgestutzten Ende fast die doppelte Dicke wie an ihrer Basis erlangt. Gleichzeitig nimmt der Rand dieses verdickten Endes eine höckerig-zahnige Sculptur an. Aehnliche, z. Th. noch viel beträchtlichere terminale Verdickungen des Dornfortsatzes werden von *Scl. Häuseri, Archegosaurus, Actinodon, Euchirosaurus, Eryops, Phanerosaurus* u. a. beschrieben.

Bereits an den Wirbeln der Beckengegend, in noch höherem Grade aber an den ersten 4—5 Schwanzwirbeln (Taf. XXXII, Fig. 7) stellt sich eine höchst auffällige Biegung des Processus spinosus ein, indem sich dessen oberes, stark verdicktes Drittel in stumpfem Winkel knieförmig nach vorn wendet und an diesem seinem aufgeblähten Ende höckerig gekerbt ist.

Auch an den mittleren Schwanzwirbeln (Taf. XXXII, Fig. 1) sind die Dornfortsätze noch immer 16—17 mm hoch und 8—9 mm breit, schwellen nach oben ebenfalls keulenförmig an und erleiden die nämliche, wenn auch bereits austönende Biegung nach vorn.

Bei sämmtlichen Wirbeln aber erleidet der Processus spinosus an seiner Basis, also an seiner Verschmelzung mit den beiden Bogenschenkeln eine wesentliche Verdickung, von welcher aus (vergl. Taf. XXX, Fig. 1 und Taf. XXXII, Fig. 3 u. 4) nach beiden Seiten die Schenkel des Neuralbogens in fast rechtem Winkel auslaufen, um sich dann nach unten zu biegen und unvermittelt zu je einem plumpen Querfortsatz von lang elliptischem, nach vorn geneigtem Querschnitte zu verdicken (p. t. obiger Figuren), gegenüber deren Massigkeit die sie tragenden Neuralbogenäste geradezu gracil erscheinen, — beläuft sich doch an

dem Exemplare Tafel XXX, Figur 1 ihre Länge und Höhe auf 9—10 mm. Sie bilden je eine steil nach vorn geneigte, dicke Platte, deren distales, gerade abgestutztes Ende (Taf. XXXII, Fig. 3 u. 4) zur Anheftung der Rippen diente. Wo diese in der Schwanzwirbelsäule aufhören, schwinden auch die Querfortsätze, so dass die oberen Bogen nur noch als stumpf dreieckige Lamellen auf den Chordasteinkern übergreifen.

Diesem kräftigen Knochenbau des oberen Bogens entspricht die Gedrungenheit der Gelenkfortsätze, welche von der Basis des Processus spinosus kräftig und dick entspringen, um sich allmählich zuzuspitzen (Taf. XXX, Fig. 1 und Taf. XXXII, Fig. 3 bis 7, *z* und *z. p.*). Natürlich steht das hintere Paar derselben etwas höher als das vordere, weil dieses unter die Gelenkfortsätze des vorhergehenden Wirbels untergreifen muss.

Weder an den Gelenkfortsätzen, noch an den Querfortsätzen sind Articulationsflächen, in letzterem Falle zur Einlenkung der Rippen, wahrzunehmen, so dass diese Fortsätze dicke, knorpelige Gelenkenden besessen haben müssen.

Während sich die paarige, bilaterale Anlage des oberen Bogens mit Einschluss des Processus spinosus bei anderen rhachitomen Stegocephalen, z. B. bei *Archegosaurus*, wenigstens im jugendlichen Zustande kundgiebt[1], ja sich bei *Discosaurus* in Gestalt der vollständigen Scheidung jedes oberen Bogens in zwei symmetrische Hälften (in 2 Hemineurapophysen) bleibend erhalten hat[2], verräth sich dieselbe bei den vorliegenden Individuen von *Sclerocephalus labyrinthicus* durch keinerlei auch noch so geringe Andeutung im Bau ihres oberen Bogens. Namentlich ist die Ossification des, wie gesagt, sehr dicken Processus spinosus eine durchaus einheitliche, durch keine Naht oder Verwachsungsfläche in 2 Symmetriehälften getheilte. Ungetrennt laufen die Mark- nnd Blutgefässcanäle bis zur verdickten Basis des Dornfortsatzes herab, um dann hier nach rechts und links in die Neuralbogenäste zu divergiren und von diesen aus in die Processus transversi fortzusetzen.

Diese einwandsfreie Thatsache der Einheitlichkeit des oberen Bogens von *Sclerocephalus labyrinthicus*, die in vollster Uebereinstimmung steht mit den Beobachtungen an Dresdener Exemplaren derselben Art[3], berechtigt zugleich zu Zweifeln an derjenigen Deutung, welche der Bau des oberen Bogens von *Scl. Häuseri*

---

[1]) H. v. Meyer. Rept. a. d. Steinkohlenformat. in Deutschland, Cassel 1858, p. 30.

[2]) H. Credner. Diese Zeitschr., 1890, p. 271, t. 11, f. 6 u. 7.

[3]) Geinitz und Deichmüller. Nachträge zur Dyas, II, Cassel 1882, t. 3, f. 2 u. 3.

durch v. AMMON erfahren hat. Derselbe sagt[1]: „Oberhalb der Praezygapophyse zieht sich eine deutlich zu verfolgende Linie bis zur Gegend unterhalb der hinteren Gelenkfläche hin. Man kann dieselbe als einen Sprung ansehen. Richtiger aber wird es sein, sie als wirkliche Nahtlinie aufzufassen." „Die deutliche Ausbildung dieser Verhältnisse beweist", so fährt v. AMMON p. 55 fort, dass jede Wirbelbogenhälfte sich in 2 Stücke gliedert, ein oberes, das Eparcuale mit dem Processus spinosus und dem hinteren Gelenkfortsatz und ein unteres, das Hyparcuale mit dem vorderen Gelenkfortsatz und dem Processus transversus, „dass somit bei den alten permischen Sauriern ein embryologisches Merkmal für die ganze Lebensdauer bestanden hat". Auf eine Linie, innerhalb eines auch sonst zusammengepressten Wirbels, „welche man als Sprung ansehen kann", derartige weitgehende entwicklungsgeschichtliche Schlussfolgerungen zu basiren, und auf Grund dieser fragwürdigen „Naht" die Dreitheilung des oberen Bogens als feststehendes Characteristicum in die Diagnose des Genus *Sclerocephalus* aufzunehmen (l. c., p. 35) erschien von vornherein kaum gerechtfertigt.

2. Das Intercentrum.

Unterhalb des fast in seiner ganzen Vollständigkeit blossgelegten Neuralbogens von Figur 1 auf Tafel XXX liegt das einzige in diesem vorderen Abschnitte der Wirbelsäule überlieferte Intercentrum, ein kräftiger, halbmondförmiger, spongiöser Knochen, dessen innerer, der Chorda zugewandter Rand nur wenig convex verläuft.

Eine sehr klare Anschauung vom Intercentrum gewährt die auf Tafel XXXII, Figur 2 abgebildete Partie der Wirbelsäule und des Bauchpanzers aus der Gegend direct vor dem Becken. Die Intercentra sind hier dicht an den Schuppenpanzer gepresst, letzterer aber ist beim Abheben der Gegenplatte von den glatten Aussenflächen der Intercentren abgeblättert, so dass die Intercentra blossgelegt wurden. Dieselben besitzen, ganz wie bei *Sclerocephalus Häuseri* (v. AMMON, l. c., t. 5, f. 6) querovale, sattelförmige Gestalt und bestehen aus einer etwas stärker gewölbten Axe und zwei beiderseitigen flacheren Wangen. Die mediane Wölbung zeigt in ihrer Mitte eine schwache Verengung, durch welche eine geringe Einschnürung der Chorda bewirkt wurde. Aufgebaut sind die Intercentra aus spongiösem Knochengewebe, unten, also aussen, mit einer zarten perichondralen Lamelle, auf deren Aussenfläche zahlreiche Gefässcanälchen münden.

---

[1]) L. v. AMMON. Permische Amphibien, München 1889, p. 54.

Die Länge dieser Intercentra beträgt 11, ihre Breite 20 mm. Auf dem Querbruche der Gesteinsplatte ist der zu ihnen gehörige obere Bogen blossgelegt, dessen Höhe 32 mm misst, so dass das vorliegende Fragment von einem grösseren Individuum abstammt, als Figur 1 auf Tafel XXX.

Innerhalb der Schwanzwirbelsäule gestalten sich die Intercentra zu unteren Bogen (Hypapophysen = *hy*, Fig. 1, Taf. XXXII) von umgekehrt stimmgabelähnlicher Form, wobei die beiden Bogenschenkel jederseits ziemlich hoch an der Chorda hinauf greifen. Der sich auf dem First des Bogens erhebende untere Dornfortsatz ist spitz nach hinten gerichtet und erreicht mindestens 20 mm Länge, während die entsprechenden oberen Dornfortsätze nur 16—17 mm hoch sind.

3. Die Pleurocentra.

Die Pleurocentra (Hemicentra) sind sowohl auf dem Querbruche des Fragmentes der Lendengegend (Taf. XXXII, Fig. 2), wie des Becken- und Schwanzwirbelsäulen-Abschnittes (Taf. XXXII, Fig. 1) als spongiöse Knochenstücke von meist nicht deutlich ausgeprägter, zuweilen unregelmässig dreiseitiger Gestalt überliefert.

Die Zahl der Wirbel von *Sclerocephalus* lässt sich nach dem vorliegenden Materiale nicht feststellen. Nur soviel geht aus dem Tafel XXXII. Figur 1 abgebildeten Exemplare hervor, dass die Schwanzwirbelsäule keinesfalls so plump und stummelförmig gewesen ist, wie z. B. bei *Branchiosaurus* und *Pelosaurus*, sondern vielmehr wie bei dem nahe verwandten *Actinodon* und *Archegosaurus* eine verhältnissmässig beträchtliche Länge erreicht hat.

II. Die Rippen.

Die Rippen der vorderen Rumpfregion von *Sclerocephalus labyrinthicus* zeichnen sich, wie wahrscheinlich auch diejenigen von *Scl. Häuseri* durch die aussergewöhnlich beträchtliche, flächenhafte Ausbreitung ihrer beiderseitigen, besonders aber ihrer distalen Enden aus.

Die Rippen der Brustgegend (Taf. XXX, Fig. 1, *c*) besitzen eine Länge von 60 mm und an ihrem vertebralen, ruderförmig verbreiterten Ende eine Höhe von 18—20 mm, schnüren sich darauf zu einem cylindrischen Mittelstücke von 6—8 mm Durchmesser zusammen, um sich dann distalwärts wiederum, und zwar fächerartig zu einer Höhe von 25—28 mm auszubreiten. Ihr vertebrales Ende weist keinerlei Gelenkfacetten und ebensowenig jene Einbuchtung zwischen einem tubercularen und einem capitularen Theile auf, wie sie v. Ammon von den Rippen des

Scl. Häuseri beschreibt (l. c., p. 62), sondern ist in flachem Bogen abgestumpft, und scheint demnach wenig beweglich mit dem Wirbel verbunden gewesen zu sein.

Die zu den ersten leider nirgends überlieferten Wirbeln gehörigen Rippenpaare (Taf. XXX, Fig. 1, *cc*) sind viel schwächer als die nächstfolgenden, messen an ihrer Basis nur 14 mm und ziehen sich ziemlich rasch zu einem schlanken Mittelstücke zusammen, dessen distale Fortsetzung jedoch im Gesteine steckt und wenn überhaupt, dann nur sehr wenig, vielleicht meisselartig verbreitert sein kann. Das proximale Ende dieser Rippen der Halsregion ist in seiner oberen Hälfte beträchtlich stärker als in seiner flacher zusammengedrückten unteren Hälfte und zugleich scharf und ebenflächig, ohne Andeutung einer Gabelung oder doppelten Gelenkfacette abgeschnitten.

Wie bei z. B. *Discosaurus*, von dem wir eine ähnliche fächerartige Verbreiterung der Rippenenden kennen, hat sich auch bei *Sclerocephalus* nach hinten zu eine Umgestaltung dieser flächenhaft ausgebreiteten Rippen in solche von schlankerer Form vollzogen. In Folge dessen hat sich bei den letzten praesacralen Rippen die fächerförmige distale Verbreiterung bereits ganz verloren.

Die Schwanzrippen (Taf. XXXII, Fig. 1, *cc*), wie solche mindestens von den ersten 5—6 Caudalwirbeln getragen wurden, sind nur noch proximal etwas verbreitert, während sie distal schlank cylindrisch, also grätenartig verlaufen. Die ersten Paare dieser Schwanzrippen sind etwa 40 mm lang, in ihrem proximalen Drittel leicht gebogen und wenden sich dann in spitzem Winkel nach hinten, stehen somit nicht quer ab wie im Rumpfe. Die nächstfolgenden, letzten Rippen nehmen an Länge rasch ab.

Sämmtliche Rippen von *Sclerocephalus* sind durch und durch verknöchert und bestehen je nach ihrer cylindrischen oder flächenhaft ausgebreiteten Gestaltung aus einer compacten perichondralen Röhre oder Rinde mit einer axialen Ausfüllung oder einer Zwischenlage von spongiösem Knochengewebe, — im Gegensatz zu dem bei der Mehrzahl der übrigen permischen Stegocephalen herrschenden Verhältnisse, wo nur eine perichondrale Ossification stattgefunden zu haben scheint und deshalb nach der Verwesung des Knorpels nur eine z. Th. sehr zarte Knochenhülse überliefert worden ist.

Ueber den Sacralwirbel und die beckentragenden Rippen geben die vorliegenden Reste von *Sclerocephalus* keinen Aufschluss.

III. Das Becken.

Von den Elementen des Beckengürtels scheinen bei *Sclerocephalus*, wie solches auch bei *Archegosaurus* und anderen geologisch gleichalterigen Stammesgenossen der Fall ist, ausser den Ileen nur die beiden Ischia ossificirt gewesen zu sein.

Die Ischia (Taf. XXXII. Fig. 1, *is*) bestehen aus je einer vorn 20 mm breiten, etwas über 70 mm langen, hinten in ziemlich scharf zugespitzte Enden auslaufenden, kräftigen Knochenplatte. Dieselben convergiren nach unten und zwar vorn in sehr stumpfem, weiter hinten in etwas spitzerem Winkel und vereinigen sich in der Medianlinie der Bauchfläche zu einer hohen, geradlinigen, nach unten gewandten Crista, um hinten mit ihren spitz zulaufenden Enden zu divergiren.

In der vorderen Aussenecke jeder der beiden Platten wendet sich ein Fortsatz schräg nach oben, — wahrscheinlich um hier mit dem Ileum die Gelenkpfanne für den Femur zu bilden.

IV. Das Gliedmaassenskelet.

Von Extremitätenknochen liegen in gutem Erhaltungszustande nur vor: der Femur, die Tibia und Fibula, sowie einige mehr oder weniger vollständige Partieen des Fussskelets.

1. Der Femur.

An dem Tafel XXXII. Figur 1 zur Darstellung gebrachten Exemplare liegt noch in Berührung mit der acetabularen Partie des Beckens der Femur. Im Längsbruche erscheint derselbe als ein lang gestreckter Knochen von 80 mm Länge und mit schlankem, 7 mm starkem Mittelstück, von welchem aus er sich zu den beiden Gelenkenden allmählich bis auf 15 mm verdickt. Auch beim Femur ist nicht nur das Perichondrium zu einer cylindrischen Röhre, sondern auch deren Knorpelaxe, und zwar zu spongiösem Knochengewebe bis in die beiderseitigen Gelenkenden ossificirt. Von diesen trägt das distale behufs Articulation mit den Unterschenkelknochen zwei Gelenkköpfe, den inneren und den äusseren Condylus.

Vom Hüftgelenkkopf bis zum distalen Gelenkende breitet sich der Femur an seinem Hinterrande zu einem halbmondähnlichen, sichelförmigen Flügel aus, welcher bei einer basalen Länge von 65—67 mm eine Maximalhöhe von 20 mm erreicht haben dürfte. Derselbe besteht in directer Fortsetzung des Femurstammes zunächst aus zwei perichondralen Decklamellen mit radiär nach aussen verlaufenden Gefässcanälen und deren Oberflächenporen. Zwischen diese beiden äusseren Knochenschichten schiebt sich

eine Lage von grobspongiösem, enchondralem Knochengewebe, welche sich vom axialen Cylinder des Femurs aus nach dem peripherischen Bogenrande des Flügelfortsatzes zu messerschneidenartig zuschärft.

Auch Geinitz und Deichmüller beschreiben (l. c., p. 20 t. 2, f. 3 u. 4) einen isolirten, mit ähnlicher flügelartiger Ausbreitung versehenen Extremitätenknochen, der wahrscheinlich einen Femur ihres *Zygosaurus* (unseres *Sclerocephalus*) *labyrinthicus* vorstelle.

2. Tibia und Fibula.

Von den beiden in Figur 1, Tafel XXXII sich an die distalen Gelenkköpfe des Femur anschliessenden Unterschenkelknochen dürfte der stärkere, nach aussen gewendete, mit dickem, dreieckigem oberem Ende die Tibia sein, während sich die daneben liegende Fibula nach oben zu mehr fächerartig ausbreitet und zwar so, dass die concave Ausschweifung auf die Innenseite fällt, während der Aussenrand fast geradlinig verläuft. Die tarsalen Enden beider Knochen stecken im Gesteine.

Vervollständigt wird das Bild des Unterschenkels durch eine isolirt überlieferte Fibula und eine andere, neben einem stark verdrückten Becken liegende Tibia.

Die isolirt gefundene, in Figur 9, Tafel XXXII abgebildete Fibula eines riesenhaften Individuums besteht aus einem soliden, sehr kräftigen, platten Knochen von 75 mm Länge, der an seinem Innenrande so tief ausgeschweift ist, dass sich sein Mittelstück von 14 mm nach oben bis zu 23, nach unten bis zu 25 mm ausbreitet. Die der Fusswurzel zugewandte untere Ausbreitung ist schräg nach innen abgestutzt und gliedert sich in ein äusseres, etwas flacheres und ein inneres, stark verdicktes Feld. Der ganze Knochen ist windschief gedreht, so dass seine plattig verbreiterten Enden nicht in einer Ebene liegen, sondern in spitzem Winkel zu einander stehen.

Die auf Tafel XXXII, Figur 8 ebenfalls in natürlicher Grösse zur Darstellung gebrachte Tibia erhält namentlich durch eine sehr scharfe, kielartige Crista einen dreieckigen Querschnitt, ist in der Mitte stark eingeschnürt und verdickt sich beiderseits auf etwa das Doppelte. Da von der Crista nur deren scharfrandige, spongiöse Ausfüllung, nicht aber ihre perichondrale Bekleidung überliefert ist, so mag sich letztere zu einem bogigen Flügelfortsatz, ähnlich wie beim Femur (p. 693) ausgebreitet haben.

Bis auf eine dünne, compacte Knochenrinde bestehen beide Unterschenkelknochen durch und durch aus spongiösem Knorpelknochen.

3. Der Fuss.

An dem auf Tafel XXXII, Figur 1 abgebildeten Fragmente eines *Sclerocephalus*-Skelets sind ausser dem Becken, der Schwanzwirbelsäule und einzelnen Knochen der Hinterextremität auch Reste des Fusses und zwar einige Täfelchen der zweiten Tarsalreihe, sowie die stämmigen Metatarsalia nebst mehreren kurzen, ausserordentlich kräftigen Phalangen von 3 Zehen überliefert.

Alle diese Elemente des Fussskelets sind durchaus verknöchert, die Fusswurzel-Elemente in dem Maasse, dass die grobspongiösen Tarsalia dicht, in fast unmittelbarer Berührung neben einander liegen. Bei den Phalangen sind selbst die Gelenktheile verknöchert, so dass man an ihrem proximalen Ende die Gelenkpfanne, an ihrem distalen Ende den Gelenkkopf erkennt, wobei man beobachtet, dass die lamellare Deckschicht sich nicht bis auf diese Gelenkflächen erstreckt, sondern auf den Schaft der Knochen beschränkt hat.

Eine besondere Bedeutung besitzen diese Rudimente aus dem Grunde, weil sie durch ihre vollkommene Uebereinstimmung mit einem anderen, isolirt gefundenen, aber viel vollständigeren Skelet eines Fusses beweisen, dass dieses letztere, dessen Zugehörigkeit zu *Sclerocephalus* bis dahin nicht erwiesen war, thatsächlich von einem solchen abstammt[1]).

Dieser isolirte *Sclerocephalus*-Fuss ist in Figur 10 auf Tafel XXXII zur Abbildung gelangt. Die beiden links oberhalb desselben liegenden Knochen lassen sich nicht mit Sicherheit deuten, doch darf man wohl den grösseren derselben wegen seines auffälligen bogenförmigen Flügelfortsatzes, wie ihn auch der Femur von Figur 1, Tafel XXXII zeigt und vielleicht auch die Tibia aufzuweisen hatte (pag. 694), für die distale Hälfte eines Femur oder einer Tibia ansprechen.

Bis in's Kleinste erhalten liegen zwei Zehen auf dem Gesteine ausgestreckt, neben ihnen die Elemente der übrigen mehr oder weniger verschoben durch einander. Die längste und zwar die 4. Zehe besteht aus einem Metatarsale und 5 Phalangen, — eine Zahl, die sich in Hand und Fuss lebender sowie vieler fossiler Reptilien (so auch bei der gleichalterigen *Palaeohatteria* und bei *Proterosaurus*) wiederholt. Die Ausbildung der letzten Phalanx zu einem Krallengliede harmonirt ebenso wie die bevorzugte Länge der 4. Zehe mit den entsprechenden Eigenheiten der Reptilien. Die links daneben liegende 5. Zehe ist kürzer und setzt sich aus 1 Metatarsale und 4 Phalangen zusammen.

---

[1]) Gleiches gilt von der isolirten Phalangen-Gruppe, welche Geinitz und Deichmüller l. c., t. 3, f. 5 abbilden.

Diese beiden Metatarsalia (*mt*) sind 20 mm lang, stämmig und verbreitern sich nach beiden Seiten beträchtlich, nämlich auf mehr als das Doppelte ihres Mittelstückes.

Die nun folgenden Phalangen (*ph*) sind zwar ebenfalls sehr kräftige Knochenstücke, aber im Vergleiche mit den Metatarsalien auffällig kurz und erhalten dadurch ein plumpes, gedrungenes Aussehen So besitzt die erste Phalanx nur eine Länge von 10 bis 11 mm und erreicht an ihrem stark verdickten oberen Ende die nämliche Dicke, — die nächste ist nur 8 — 9 mm lang, aber proximalwärts ebenso stark, während sich die vorletzte Phalanx etwas schlanker gestaltet, und die letzte zur Kralle ausgebildet ist.

Allen Phalangen ist gemeinsam:

1. die vollkommene Verknöcherung nicht nur des Schaftes, sondern auch der Gelenkenden;
2. die kegelförmige Ausbreitung des Schaftes zu einer proximalen Verdickung mit der Gelenkpfanne und (ausgenommen bei der Krallenphalanx) die unvermittelte Aufblähung seines distalen Endes zu einem scharf abgesetzten, halbkugeligen Gelenkkopf;
3. ihr Aufbau aus einer fein lamellösen, aussen glatten Knochenröhre und einem axialen, grobspongiösen Knochengewebe, wobei sich jedoch die perichondrale Aussenschicht auf den Schaft und dessen obere Ausbreitung beschränkt, dagegen auf den Gelenktheilen fehlt. In Folge dessen besitzen die letzteren eine rauhe, feinst punktirte Oberfläche, sind also hier von einer dünnen Knorpellage bedeckt gewesen.

Die Endphalangen sind an ihrem proximalen Ende knorrig verdickt, sowie mit kleinen Gelenkvertiefungen versehen und verjüngen sich von hier aus in krallenförmiger Krümmung zu einer scharfen Spitze.

In Nichts unterscheiden sich diese Zehen von denjenigen lebender und fossiler Reptilien.

Von den Knochenstücken der Fusswurzel, an welche sich die Metatarsalia anschliessen, dürften die beiden grossen proximalen Knochenplatten wohl den Calcaneus (das Fibulare) und den Astragalus (das Tibiale und Intermedium) vorstellen. Aus der distalen Reihe sind 4 viel kleinere Tarsalia erhalten, welche noch mit den zugehörigen Metatarsalien zusammenstossen. Zwischen ihnen und dem Astragalus liegt ein Centrale.

Bei der nur theilweisen Ueberlieferung des Fusses, also wohl auch der Tarsalia und Centralia, ferner bei der augenscheinlichen

Verschiebung, welche ausserdem die Mehrzahl der überlieferten Elemente des Fussskelets erlitten hat, sind vergleichende Versuche und Schlussfolgerungen zu gewagt. Nur so viel steht fest, dass die Anzahl der Fusswurzelknochen eine sehr beträchtliche war und damit das allgemeine Schema des Fusses dasjenige des Urodelenfusses ist, — dass dahingegen die vollständige Ossification des Tarsus sowie der Metatarsalien und Phalangen, ferner der Aufbau der 5. und 4. Zehe aus 4 und 5 Phalangen, endlich die Bewaffnung der Zehen mit Krallen reptilienhafte Züge vorstellen.

Ueber die thatsächliche Erscheinungsweise der Tarsusknochen sei Folgendes bemerkt:

Der Calcaneus (*ca*) ist eine dicke, ungefähr halbmondförmige Knochenplatte, deren Innenrand in seinem unteren Drittel eine kleine winkelige Knickung erleidet. Auch der nach den Tarsalien gerichtete Rand der Platte ist gerade abgestumpft. Dieselbe erreicht an diesen beiden Rändern ihre grösste Dicke und verflacht sich von hier aus allmählich zu einem stumpfen Aussenrande. Dieser Calcaneus besitzt eine auffällig grosse Flächenausdehnung, beläuft sich doch seine Länge auf 21 mm, also auf ebenso viel wie diejenige des 4. und 5. Metatarsale, seine Breite auf 16 und seine Maximaldicke auf 2,5 mm.

Der sich seitlich an den Calcaneus anschliessende Astragalus (*a*) hat unregelmässig trapezförmige Gestalt und fast genau die nämliche Länge wie dieser. Durch zwei sich schräg gegenüberstehende Schlitze wird augenscheinlich seine ursprüngliche Anlage als zwei secrete, jetzt verwachsene Stücke, dem Intermedium und dem Tibiale angedeutet.

Von den vier, verhältnissmässig sehr dicken Tarsalknöchelchen, welche zu den Metatarsalien 5, 4, 3 und 2 gehören, ist das dreieckige Tarsale 5 das kleinste, — das trapezförmige Tarsale 4 hingegen, welches sein schmales Ende dem Metatarsale 4 zuwendet, das grösste (Länge = 10 mm, proximale Breite = 6 mm). Auch die beiden nächstfolgenden kleinen Tarsalia haben abgerundet fünfseitige oder trapezförmige Gestalt.

Zwischen sie und den Astragalus schiebt sich ein vierseitiges Centrale ein. Der übrige Theil des Fusses ist nicht überliefert, so dass, wie bereits bemerkt, die wirkliche Zahl der Tarsalien und Centralien nicht festzustellen ist. Bei dem nächstverwandten *Archegosaurus* beträgt dieselbe 11 oder 12[1]).

Die Structur des Knochengewebes aller dieser Fusswurzel-

---

[1]) Quenstedt. N. Jahrb. f. Min. etc., 1861, p. 294, t. 3, f. 6. — Baur. Zool. Anzeiger, 1886, No. 216.

knochen ist eine grobspongiöse, die nur in dem mittleren Theile der Oberfläche des grossen plattenförmigen Calcaneus eine schwache Radiärtendenz annimmt.

Ueber die Grösse von *Sclerocephalus labyrinthicus.*

Da bis jetzt kein vollständiges Exemplar irgend eines *Sclerocephalus* bekannt geworden ist, sehen wir uns behufs ungefährer Ermittelung der Grösse, welche dieser Riese unter den Stegocephalen des Rothliegenden erreicht hat, angewiesen auf eine Abschätzung derselben unter Zugrundelegung eines Vergleiches mit in ihrer ganzen Länge überlieferten Lurchen der nächsten Verwandtschaft.

Bei dem vom vorderen Schnauzenende bis fast zur äussersten Schwanzspitze erhaltenen Exemplare von *Actinodon Frossardi*, welches GAUDRY abgebildet hat[1]) nimmt der Schädel 1/5 der Gesammtlänge des Skelets ein. Aehnliche Verhältnisse dürften bei *Sclerocephalus* geherrscht haben, welchem *Actinodon* sehr nahe steht. Dann würde dasjenige Individuum, dem der Schädel Tafel XXX, Figur 1 von etwa 20 cm Länge entstammt, eine Gesammtlänge von einem Meter besessen haben, während der grosse, 28 cm lange Schädel auf Tafel XXXI, Figur 1, trotz des bevorzugten Wachsthumes der Schnauzenpartie, auf einen Lurch von mehr als ein und einem drittel Meter Länge schliessen lässt.

Reste von *Sclerocephalus*, die uns Aufschluss über dessen früheste, nach der Entwicklungsgeschichte von *Archegosaurus* zu schliessen, larvenartige Jugendzustände geben könnten, sind bis jetzt nicht bekannt.

„Wie waren“, so fragt L. v. AMMON[2]), „die jungen Individuen dieser Thiere beschaffen? könnten es nicht Formen sein, die in einem reiferen Zustande dem *Sclerocephalus*, im mittleren einem *Archegosaurus*-artigen Thiere, im jugendlichen einem *Branchiosaurus* entsprechen?“

Die zuletzt von L. v. AMMON aufgeworfene Frage, die doch eine gewisse Geneigtheit involvirt, die Möglichkeit eines solchen entwicklungsgeschichtlichen Processes zu bejahen, wirkt geradezu überraschend. Einem *Branchiosaurus*, dessen Entwicklungsgeschichte von der durch den Beginn der Ossification eben überlieferungsfähig gewordenen, Kiemen tragenden, nackten Larve an bis zum reifen, Luft athmenden, auf seiner Bauchfläche durch einen Schuppenpanzer geschützten Individuum bis in's Kleinste bekannt.

---

[1]) A. GAUDRY. L'Actinodon. Mém. extrait d. Nouv. Archives du Mus. d'Histoire Naturelle, X, Paris 1887, t. 1.

[2]) L. v. AMMON. Permische Amphibien, p. 113.

beschrieben und abgebildet ist, — diesem *Branchiosaurus* würde die Fähigkeit zuerkannt werden müssen, dann noch bis zu Riesengrösse anzuwachsen und dabei seinen Wirbelbau zu einem rhachitomen umzugestalten, seine Kehlbrustplatten von innen heraus durch den Bauchpanzer hindurch auf die Aussenfläche zu drängen, seine ovalen, zierlich sculpturirten Schuppen mit solchen von spitz haferkornähnlicher Gestalt und glatter Oberfläche zu vertauschen, endlich die mit zunehmendem Alter errungenen Schuppenfluren seines Panzerkleides wieder zu reduciren, um durch alles dieses schliesslich zu einem *Archegosaurus* oder *Sclerocephalus* zu werden.

L. v. Ammon giebt freilich l. c., p. 109 zu, dass seine früher thatsächlich gehegte Ansicht, ein Theil der Branchiosauren möge das Jugendstadium von *Actinodon, Sclerocephalus,* vielleicht auch von *Archegosaurus* repräsentiren, „wenig glaubhaft erscheine" und dass er sie „nicht mehr mit voller Bestimmtheit vertreten möchte." Warum aber dann eine Frage aufwerfen, die das, was wir in dem letzten Jahrzehnte an Kenntnissen über *Branchiosaurus* und seine Entwicklungsgeschichte errungen haben, ignorirt?

Charakteristik von *Sclerocephalus.*

Sclerocephalus ist ein etwa 1,3 m Länge erreichender, rhachitomer Stegocephale aus der nächsten Verwandtschaft des *Archegosaurus.*

Von diesem trennt er sich durch seine gedrungene, stämmige Gestalt, die zunächst in der Kürze und Breite seines fast parabolischen, vorn abgerundet dreieckigen, nicht aber schnauzenartig in die Länge gezogenen Schädels ihren Ausdruck findet. Mit dieser steht die weniger schlanke Form der Knochenplatten der Schädeldecke, sowie deren mehr grubig-kurzfurchige Sculptur, ferner die Lage der Orbitae in ungefähr der Mitte der Schädellänge, endlich die Weite der Ohrausschnitte in ursächlichem Zusammenhange. Dem Rumpf und den Extremitäten verleihen die derben oberen Bogen der Wirbelsäule mit ihren dicken, am Oberende z. Th. keulig aufgeblähten Dornfortsätzen, die starken, an beiden Enden ruder- bis fächerartig ausgebreiteten Rippen, die gewaltige halbmondförmige Crista des Femur, die stämmigen Unterschenkel- (und wohl auch Vorderarm-) knochen, die kurzen, plumpen Phalangen einen soliden gedrungenen Habitus.

Hand in Hand hiermit geht die Dickknochigkeit des Hautskelets und die intensive Ossification des inneren (Knorpel-) Skeletes von *Sclerocephalus.*

Dem in erster Linie zur Geltung gelangenden **Hautskelete** gehören folgende Knochen des Gesammtskeletes an:

1. **sämmtliche Knochenplatten der Schädeldecke und der Mundhöhle** mit Einschluss der Kiefer; nur die die Articulation der Unterkiefer vermittelnden Quadrata und Articularia sind enchondrale Ossificationen;
2. die **Zähne**;
3. vom Schultergürtel das **Episternum**, die **Claviculae** und **Scapulae**, von denen die beiden ersteren auf ihrer Aussenfläche ein ähnliches Relief tragen wie die Knochenplatten der Schädeldecke;
4. die **Schuppen des Bauchpanzers**.

Diese sämmtlichen Knochen des Hautskeletes, bis auf die Zähne werden als solche und zugleich als Homologa der Ganoidschuppen zunächst gekennzeichnet durch ein dichtes Radiärsystem von horizontalen Gefässcanälen, von welchem Aestchen emporsteigen, um auf der sculpturirten Aussenfläche der Knochenplatten der Schädeldecke, sowie des Episternums und der Claviculae in die Vertiefungen des Reliefs, auf der glatten Unterseite der Gaumenknochen in die Pulpen der Gaumenzähnchen und auf den Kieferrändern in die Pulphöhlen der Kieferzähne zu münden.

Die klare Grundmasse dieser Knochenschicht mit dem horizontalen Gefässsystem weist nur local Andeutungen schwacher haversischer Lamellirung auf, ist z. Th. reich an wirr oder gesetzmässig gelagerten unverkalkten Bindegewebsfibrillen sowie an fluidal geordneten Knochenkörperchen. Ihre Innenfläche wird gebildet von einer lamellösen Lage, diese ebenfalls mit SHARPEY'schen Fasern und Knochenkörperchen. Die Aussenseite dieser Knochenplatten hingegen ist von einer sich mehr oder weniger scharf abhebenden, dünnen Schicht von „Ganoin" überzogen und dieses bei den Gaumenknochen als Osteodentin, bei den übrigen Hautknochen als zarte Oberflächenzone von klarer, Fibrillen- und Knochenkörperchen-freier Knochengrundmasse ausgebildet.

Die Zähne sind entweder grosse, in ihrem Spitzentheile einheitliche, in ihrer Sockelregion gefaltete, an ihrer Basis maschig gegliederte sog. Faltenzähne, oder aber kleinste, einfache Kegelzähnchen. Erstere sind namentlich auf den Kieferrändern, wahrscheinlich auch auf dem schmalen, dem Oberkiefer spangenartig anliegenden Palatinum in je einer Reihe und über dem Ossificationscentrum des Vomer als einzelner Fangzahn zur Entwicklung gelangt, — letztere, die Gaumenzähnchen, bedecken als enge oder weitläufige Hecheln die übrige Vomerfläche und die Aussenseite der Pterygoidea.

Allen Zähnen gemeinsam ist die spitzconische Gestalt, —

die solide Spitze mit zartem Schmelzkäppchen, — die grosse Pulphöhle der Sockelpartie, — der Mantel von Röhrchendentin, — die Verschmelzung des Dentinkegels mit dem zahntragenden Hautknochen durch Osteodentin oder durch dieses und Cement, — der Eintritt von aufsteigenden Aestchen des Gefässsystemes der Hautknochen in die Pulpen, — endlich der Besitz basaler Perforationen zur Communication der Pulpa mit dem Gewebe auf der Gaumenfläche.

Während die Gaumenzähnchen einfache, spitzconische Dentintüten mit grossem Pulpkegel und minimalem Schmelzkäppchen vorstellen, betheiligen sich an dem complicirten Aufbau der Faltenzähne: 1. die oben einheitliche, im Zahnsockel peripherisch in Radiärspeichen zerschlitzte, nahe der Basis durch Querwände maschig gegliederte Pulpa; 2. der Zahnmantel, dieser bestehend im Spitzentheile aus Röhrchendentin und Vitrodentin nebst einem Käppchen von doppelbrechendem, aber nicht prismatischem Schmelz, — weiter unten aus sich erst schwach, dann stärker faltendem Plicidentin, nebst Vitrodentin und Cement, — in der unteren Sockelpartie aus sich tief in die Pulpa einstülpendem, theils primitivem, theils hoch differenzirtem Plicidentin nebst Osteodentin und Cement, — nahe der Basis aus einer Osteodentin und Cement verbindenden Modification von Hartsubstanz. Dieselbe geht an der Basis der Faltenzähne in Cement und dieses in das Knochengewebe des zahntragenden Hautknochens über. Die Kieferzähne von *Sclerocephalus* sind demnach directe conische Fortsätze von Dermalknochen.

Der Verfolg der diese Faltenzähne beherrschenden histologischen Verhältnisse hat zugleich ergeben, dass jeder derselben ein polysynthetisches Erzeugniss, nämlich das Product der Verschmelzung der Pulpen einer vielzähligen Gruppe von Zahnanlagen ist, wie sie sich in den Gaumenzähnchen erhalten haben.

Die knorpelig vorgebildeten Knochen des Innenskeletes erweisen sich auch bei *Sclerocephalus* als aus 2 Arten von Knochengewebe aufgebaut. Die perichondrale Hülse oder Aussenschicht besteht aus einer von Bindegewebsfibrillen erfüllten Grundmasse mit haversischen Canälen, diese umgeben von wenigen haversischen Lamellen, während das maschige Geflecht des spongiösen, enchondralen Knochengewebes wesentlich aus klarer Grundmasse besteht, welche lamellare Structur besitzt, reich an Knochenkörperchen ist und Schlieren von verkalkter Knorpelsubstanz umschliesst.

Sämmtliche Knochen des Innenskeletes sind solid, d. h. inner-

halb der perichondralen Hülse von spongiösem Gewebe erfüllt, welches meist auch (so selbst bei den Phalangen) die Gelenkköpfe und -pfannen bildet.

Derartigen Aufbau, also auch knorpeligen Ursprung, haben bei *Sclerocephalus*:

1. im Schädel nur das Quadratum und das Articulare, während die anderen Theile des Knorpelcraniums und unter diesen auch die Hinterhauptsbeine und deren Gelenkhöcker keine genügende Ossification erlitten haben, um fossil überliefert zu werden;
2. die Wirbel, bei welchen trotz ihres primitiven rhachitomen Baues sämmtliche Elemente: der obere Bogen mit Dorn-, Quer- und Gelenkfortsätzen, das Intercentrum und die Pleurocentra intensiv ossificirt sind, ebenso wie die von ihnen getragenen Rippen (letztere bis auf die Gelenkstellen);
3. vom Schultergürtel die Coracoidea;
4. sämmtliche Beckenknochen;
5. sämmtliche Elemente der Extremitäten, einschliesslich des Carpus und Tarsus,

Die Beziehungen von *Sclerocephalus labyrinthicus* zu *Scleroc. Häuseri.*

Die Unterschiede zwischen *Sclerocephalus labyrinthicus* aus dem Mittelrothliegenden des Döhlener Beckens bei Dresden und *Scl. Häuseri* aus dem Unterrothliegenden der Rheinpfalz sind geringfügig. Manche scheinbare Differenzen, so die Zweitheiligkeit des Squamosum, die Gliederung der oberen Bogen in Eparcualia und Hyparcualia, die complicirte Zusammensetzung der Aussenwand des Unterkiefers von *Scl. Häuseri* sind auf ungünstige Erhaltungszustände zurückzuführen, welche Täuschungen veranlasst haben. Andererseits ist nichts von dem Becken, der Schwanzwirbelsäule, den Hinterextremitäten und nur wenig vom Schultergürtel, nämlich von der Scapula und dem Coracoideum, von *Scl. Häuseri* überliefert, so dass keine Vergleiche dieser Skelettheile möglich sind.[1]) Endlich kommen auch noch Altersunterschiede in Betracht, indem ein Theil der unserer Beschreibung und Charakteristik zu Grunde liegenden Reste von *Scl.*

[1]) In noch höherem Maasse gilt dies von *Scl. bavaricus* BRANCO sp., von welchem nur der Schädel bekannt ist, der sowohl mit demjenigen von *Scl. labyrinthicus*, als dem von *Scl. Häuseri* die grösste Uebereinstimmung zeigt.

labyrinthicus von ausgewachseneren Individuen abstammt, als sie durch *Scl. Häuseri* vertreten sind.

Unter Berücksichtigung aller dieser Umstände ergeben sich augenblicklich nur in der Form der Schuppen Unterschiede, welche die specifische Trennung des sächsischen von dem pfälzer *Sclerocephalus* rechtfertigen können. Sind die Schuppen von *Scl. Häuseri* an beiden Enden zugeschärft, spitz pfriemenförmig und längskantig, so verbreitern sich dieselben bei *Scl. labyrinthicus* nach aussen und hinten flügelförmig. Möglicherweise aber sind beide Vertreter von *Sclerocephalus* nichts als durch räumliche Trennung und geringe geologische Zeitunterschiede bedingte Modificationen der nämlichen Form.

Uebersicht

der in den Jahrgängen 1881 bis 1893 dieser Zeitschrift von H. CREDNER beschriebenen, auf 28 Tafeln abgebildeten und durch 59 Textfiguren erläuterten

Stegocephalen und Saurier

aus dem

Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden.

I. Stegocephali.

A. *Phyllospondyli*, Blattwirbler[1]).

Branchiosauridae FRITSCH (emend. CRED.).

1. *Branchiosaurus amblystomus* CRED.,
Jahrg. 1881, p. 575, Taf. XXII—XXIV.
Dessen zuerst als *Branchiosaurus gracilis* CRED. beschriebene Larve: Jahrg. 1881, p. 303, Taf. XV—XVIII.
Die Entwicklungsgeschichte von *Branchiosaurus amblystomus* CRED.: Jahrg. 1886, p. 576, Taf. XVI—XIX.

2. *Pelosaurus laticeps* CRED.:
Jahrg. 1882, p. 214, Taf. XII u. XIII, Fig. 1—5.
Jahrg. 1885, p. 706, Taf. XXVII, Fig. 7—9; Taf. XXVIII, Fig. 1—6.

---

[1]) H. CREDNER. Die Urvierfüssler *(Eotetrapoda)* des Sächsischen Rothliegenden. Allgem. verständl. naturwiss Abhandl., Berlin 1891, No. 15, p. 32 u. 33, f. 25, a und b.

3. *Melanerpeton pulcherrimum* Fritsch:
   Jahrg. 1885, p. 694, Taf. XXVII, Fig. 1, 5 u. 6.
   Hierzu gehört höchst wahrscheinlich *Melanerpeton spiniceps* Cred., Jahrg. 1883, p. 289, Taf. XII, Fig. 3—5.
4. *Acanthostoma vorax* Cred.
   Jahrg. 1883, p. 277, Taf. XI u. XII, Fig. 1 u 2.

B. *Rhachitomi.* Kranzwirbler, *Temnospondyli* Zittel.

5. *Archegosaurus Decheni* Goldf.
   Jahrg. 1882, p. 231, Taf. XIII, Fig. 9—14.
   Jahrg. 1885, p. 718.
   Die als *Archeg. latirostris* Jord., Jahrg. 1882, p. 235 mit Taf. XIII, Fig. 6—8 beschriebenen Schädel stammen wahrscheinlich von jugendlichen Exemplaren des *Sclerocephalus labyrinthicus* Gein. sp.
6. *Sclerocephalus labyrinthicus* Geinitz sp., Credner emend.
   Jahrg. 1893, p. 639, Taf. XXX—XXXII.
7. *Discosaurus permianus* Cred.
   Jahrg. 1883, p. 294, Taf. XII, Fig. 6—10.
   Jahrg. 1890, p. 258, Taf. X, Fig. 8—10. und Taf. XI.
   Vielleicht gehört zu dieser Gattung: *Sparagmites arciger* Cred. Jahrg. 1885, p. 723, Taf. XXIX, Fig. 1 u. 2.

C. *Lepospondyli.* Hülsenwirbler, *Sauromorphi* Döderlein, *Microsauria* Dawson und Zittel.

8. *Hylonomus Geinitzi* Cred.
   Jahrg. 1890, p. 242, Taf. IX. Siehe auch
   Jahrg. 1885, p. 724, Taf. XXIX, Fig. 13, 15, 16, 17, 19, 20.
9. *Petrobates truncatus* Cred.
   Jahrg. 1890, p. 247, Taf. X, Fig. 1—7.
   Jahrb. 1885, Taf. XXIX, Fig. 3, 4, 9, 10 u. 11.

II. Proganosauria.

10. *Palaeohatteria longicaudata* Cred.
    Jahrg. 1888, p. 490, Taf. XXIV—XXVI.
11. *Kadaliosaurus priscus* Cred.
    Jahrg. 1889, Taf. XV.

6. Ueber zwei neue Fundorte von Gletscherschrammen auf anstehendem Gestein im norddeutschen Glacialgebiete.

Von Herrn FELIX WAHNSCHAFFE in Berlin.

Auf meinen geologischen Reisen im Stromgebiete der Oder während des Sommers 1893 ist es mir geglückt, an zwei neuen Punkten innerhalb des norddeutschen Glacialgebietes, und zwar in Posen und Schlesien Gletscherschrammen auf anstehendem Gestein nachzuweisen. Ungefähr 25 km westlich von Inowrazlaw und unmittelbar südlich an der Inowrazlaw - Elsenauer Eisenbahnlinie tritt beim Dorfe Krotoschin, unweit der Stadt Bartschin, sowie bei Hansdorf, westnordwestlich von der Stadt Pakosch, in zwei inselartigen Vorkommen Kalk des Weissen Jura auf, welcher daselbst durch rationellen Steinbruchbetrieb sehr gut aufgeschlossen ist. Der Hansdorfer Bruch ist von dem westnordwestlich gelegenen Krotoschiner Bruch ungefähr 5 km entfernt; beide liegen in einer von Oberem Geschiebemergel gebildeten verhältnissmässig ebenen Hochfläche, in welcher sich die Kerne des älteren Gebirges in keiner Weise an der Oberfläche durch Anschwellungen des Bodens zu erkennen geben; das Gebiet der Umgebung erhebt sich sogar mehrfach um einige Meter über diese Punkte. Nach einer Angabe RUNGE's vom Jahre 1870 [1]) befand sich hier ein kleiner Steinbruch und der damalige Besitzer theilte ihm mit, dass bereits seit zehn Jahren mehrere hundert Schachtruthen dieses Kalksteins dort gewonnen, in einem kleinen Kalkofen gebrannt und zur Herstellung eines guten Mörtels verwendet worden wären. Die Oberfläche des Terrains liegt dort 100 m über Normal-Null und die ganze nähere Umgebung besteht aus gelblichem, Oberem Geschiebemergel, dessen durch Verwitterung entstandene Lehmdecke in der beim Vorwerk Hamilkarowo gelegenen Lehmgrube für die dortige Ziegelei abgebaut wird.

Die unter 20 — 24^0 nach N 59^0 W einfallenden und von S 31^0 W nach N 31^0 O streichenden Kalkbänke werden von der 5 m mächtigen Decke des Oberen Geschiebemergels, ähnlich wie der Muschelkalk im Alvenslebenbruche von Rüdersdorf, horizontal

[1]) Diese Zeitschrift, XXII, p. 48.

abgeschnitten, so dass nach Abdeckung dieses Geschiebemergels eine fast ebene, plateauartige Fläche hervortritt, wie dies sehr schön an dem südöstlichen Stoss des Bruches zu sehen war. Hier war der Geschiebemergel bei dem Besuch der Grube auf eine Breite von 15—16 m abgedeckt, während die Länge der entblössten Fläche 130 m betrug. Auf ihr treten die abgehobelten Schichtenköpfe des sehr dichten und harten weissen Kalksteins in kleinen buckligen Erhebungen hervor, deren Oberfläche abgeschliffen und mit deutlichen Glacialschrammen versehen ist. Es wurde von mir die Richtung der Schrammen an verschiedenen Punkten sowohl am südöstlichen als auch am nordöstlichen Stoss der Grube auf den abgehobelten Schichtenköpfen des anstehenden Jurakalkes mit dem Compass ermittelt, wobei sich unter Berücksichtigung der magnetischen Declination die folgenden Richtungen ergaben:

N 45° W → S 45° O
„ 51° „ → „ 51° „
„ 51° „ → „ 51° „
„ 43° „ → „ 43° „
„ 49° „ → „ 49° „
„ 49° „ → „ 49° „
„ 53° „ → „ 53° „

Mittel N 48,7° W → S 48,7° O.

Ausser diesen Schrammenmessungen auf dem anstehenden Gestein liess sich die ehemalige Bewegungsrichtung des Inlandeises auch aus verschiedenen, mit Schrammen versehenen grossen nordischen Geschieben ableiten, deren Längsaxen parallel zu der Transportrichtung lagen. Unmittelbar auf den abgehobelten Schichtenköpfen des Jurakalkes fand sich nämlich eine Anzahl zum Theil sehr grosser nordischer Geschiebe, die ursprünglich unter dem Eise fortgeschoben wurden, aber zwischen den buckligen Erhebungen der Schichtenköpfe sich festsetzten und zur Ruhe gelangten, so dass nun die Grundmoräne darüber hinweggleiten musste. Diese Geschiebe zeigten fast alle eine vollkommen abgeplattete, mit tiefen regelmässigen Gletscherschrammen bedeckte Oberfläche, deren Richtung genau mit der Richtung der Schrammen auf dem Anstehenden übereinstimmte, wie dies nachstehende Messungen zeigen:

1. Dichter Gneiss. Geschrammte Oberfläche in der Richtung der Schrammen 60 cm lang, und senkrecht dazu 47 cm breit.

N 55° W → S 55° O
„ 53° „ → „ 53° „
„ 59° „ → „ 59° „

2. Dichter Grünstein. Geschrammte Oberfläche in der Richtung der Schrammen 80 cm lang und senkrecht dazu 50 cm breit.

N 54° W → S 54° O
„ 56° „ → „ 56° „
„ 49° „ → „ 49° „

3. Granit. Geschrammte Oberfläche in der Richtung der Schrammen 50 cm lang und senkrecht dazu 40 cm breit.

N 56° W → S 56° O.

4. Feinkörniger Granit.

N 61° W → S 61° O.

Das Mittel der Schrammenrichtungen auf den vier festliegenden nordischen Blöcken beträgt:

N 55,4° W → S 55,4° O

und zieht man das Mittel aus den gesammten Beobachtungen auf dem anstehenden Gestein und den festliegenden Blöcken, so erhält man als mittlere Schrammenrichtung:

N 52° W → S 52° O.

Auch Penck[1]) hat an mehreren Stellen in den Algäuer Alpen, vor Allem am Bolgen und am Imberger Tobel, lose dem festen Felsgrunde auflagernde Blöcke beobachtet, deren Oberfläche parallele Schrammen besitzen, wie sie sonst nur dem festen Felsgrunde zukommen. Sie stimmten in ihrer Richtung völlig mit denjenigen im anstehenden Gestein überein. Penck schliesst daraus, „dass in manchen mächtigen Grundmoränen die unteren Partieen bereits zu Ruhe gekommen waren, als die oberen sich noch fortbewegten, so dass sie den letzteren gegenüber gleichsam die Rolle eines festen Untergrundes spielten“.

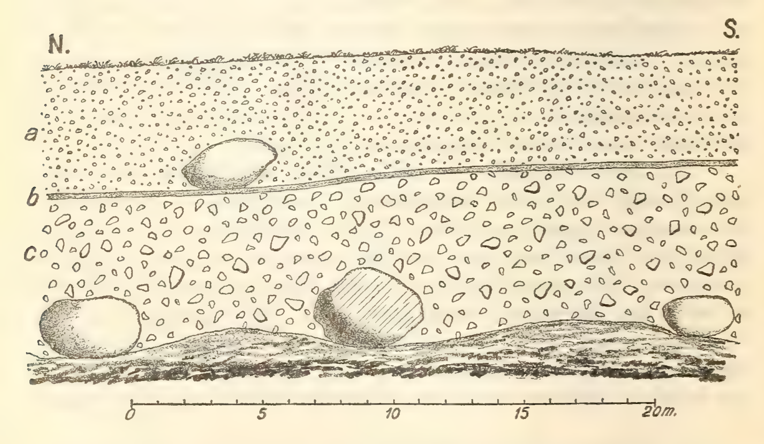
Der den Jurakalk von Krotoschin bedeckende Geschiebemergel zeigt eine sehr gleichmässige Ausbildung. Die oberste, aus lehmigem Sande bestehende Verwitterungsrinde hat eine Mächtigkeit von 3—5 dcm und wird unterlagert von einer entkalkten Lehmzone, die zapfenförmig in den Geschiebemergel eingreift, so dass ihre Mächtigkeit zwischen 3—15 dcm schwankt. In dem Geschiebemergel waren nur nordische Geschiebe zu beobachten. Das Fehlen von Jurablöcken aus dem Liegenden kann ich mir nur dadurch erklären, dass das gelockerte Ausgehende der Schich-

[1]) A. Penck. Die Vergletscherung der deutschen Alpen, Leipzig 1882, p. 39. — Vergleiche auch A. Heim. Handbuch der Gletscherkunde, p. 375.

tenköpfe zuerst fortgeführt und der Grundmoräne einverleibt wurde, während die darunter liegenden festen Kalkbänke dem Eisdruck genügenden Widerstand leisteten, so dass sich die erodirende Wirkung des Eises später nur auf eine Schrammung der Schichtenköpfe beschränkte. Leider waren in der näheren Umgebung nirgends Aufschlüsse im Geschiebemergel vorhanden, in denen man nach etwa vorkommenden Jurageschieben hätte suchen können, um daraus die Bewegungsrichtung des Eises mit Sicherheit abzuleiten. Vorläufig scheint mir die Annahme am wahrscheinlichsten, dass sich hier das Eis, welches die Schrammen hervorrief, in nahezu südöstlicher Richtung fortbewegte.

In dem der Gogolin-Gorasdzer-Kalk-Actien-Gesellschaft gehörigen Kalkbruche bei Hansdorf konnte ich bisher keine Schrammen auffinden. Die Schichtenköpfe des Jurakalkes werden hier ebenfalls durch eine 3 m mächtige Decke von Geschiebemergel horizontal abgeschnitten. Sie sind meist geglättet und zeigen langgestreckte grubige Vertiefungen, die von N 71° W nach S 71° O gerichtet sind, aber eher an Karrenbildung als an Glacialschrammung erinnern.

Sieben Kilometer westnordwestlich von Jauer in Schlesien zwischen den beiden Dörfern Schlaup und Herrmannsdorf liegt unmittelbar südlich der Chaussee, welche die Ortschaften Hennersdorf und Peterwitz verbindet, eine bis zu 250 m über Normal-Null ansteigende Erhebung, die den Namen „der Weinberg“ führt. Am Nordabhange dieser Kuppe befindet sich eine Kiesgrube, welche nachstehendes Profil zeigt.



Die oberste Schicht (a) von 4 m Mächtigkeit wird gebildet durch groben Kies, der aus nordischem und einheimischem Ma-

terial gebildet wird und keine Schichtung erkennen lässt. Vereinzelt kommen grössere Basaltblöcke darin vor. Darunter folgt ein 2 dcm mächtiges Bänkchen von sandigem Thon (b) und dieser wird unterlagert durch eine völlig ungeschichtete Bank (c) von groben, kantabgerundeten Gesteinsbruchstücken von verschiedenster Grösse, welche fest ineinandergekeilt und nicht nach dem Schwerpunkt angeordnet sind. In dieser Bank, welche bis auf 5 m Tiefe aufgeschlossen war, kommen neben nordischen Geschieben grosse Basaltblöcke vor, von denen einige 2,5 m Durchmesser besitzen. Eine grössere Anzahl derartiger Geschiebe lag auf der Sohle der Grube zerstreut umher. Ein grösserer Basaltblock (der mittlere in der Abbildung) von 2 m Durchmesser, der noch an ursprünglicher Stelle in der Ablagerung lag, zeigte auf der nach Süden gerichteten Seite auf einer mehr als 2 □m grossen Fläche sehr deutliche Gletscherschrammen, welche sich in gleicher Richtung über die ganze Fläche fortsetzen. Hierdurch sowie auch durch die Structur der Ablagerung ist bewiesen, dass dieselbe nur als eine locale Grundmoräne des Inlandeises gedeutet werden kann, die in ihrer Ausbildung völlig dem schwedischen Krosstensgrus entspricht. Ihr oberer Theil ist später durch Wasser bearbeitet und umgelagert worden, wie dies das Thonbänkchen und die aus weniger grobem Material bestehende obere Kiesbank zeigen.

Die grossen Basaltblöcke stammen von der 400 m ostnordöstlich gelegenen Basaltkuppe des sich bis 245 m über Normal-Null erhebenden Kirchberges. Der dort durch Steinbrüche aufgeschlossene Basalt wird von einer 1 — 1,5 m mächtigen, zum grössten Theile aus kantengerundeten Basaltblöcken bestehenden Grundmoräne bedeckt, deren Geschiebe durch Lehm fest verkittet sind. An den meisten Stellen ist die Oberfläche des anstehenden Basaltes mit einer Vewitterungsrinde bedeckt, jedoch eine etwa 2 □dcm grosse Fläche zeigte sich nach Abdeckung des darauf liegenden Materials als völlig unverwittert, glatt abgeschliffen und mit deutlichen, feinen Glacialschrammen versehen, welche die Richtung NO → SW besassen. Es stimmt somit die Schrammenrichtung genau mit der Transportrichtung der grossen Basaltblöcke in der Localmoräne auf dem Weinberge überein.

Bisher sind in Schlesien nur auf dem Granit südlich von Strehlen durch ALTHANS[1]) Gletscherschrammen beobachtet worden, die eine nordsüdliche Richtung besassen.

---

[1]) ALTHANS. Schles. Ges. für vaterl. Kultur, 1887 u. 1888.

7. Ueber eine neue Lepidosteiden-Gattung aus dem oberen Keuper Oberschlesiens.

Von Herrn Richard Michael in Breslau.

Hierzu Tafel XXXIII u. XXXIV.

Der oberschlesische Keuper ist trotz seiner beträchtlichen horizontalen Verbreitung sehr arm an Versteinerungen; man kennt aus der Lettenkohlengruppe und der mittleren Stufe desselben ausser wenigen Paludinen und Unionen nur einige Fischschuppen und Saurier-Reste. Im eigentlichen Keuper trifft man dieselben überdies nur in den untergeordneten Einlagerungen der mächtigen Thone, in der Lissauer Breccie und dem Woischniker Kalk[1]). Die Glieder des Rhät sind der unmittelbaren Beobachtung einer starken Diluvialbedeckung wegen wenig zugänglich, doch sind sie durch den Eisenerzbergbau, der die zahlreichen Sphaerosiderite beider Horizonte gewinnt, stellenweise aufgeschlossen; ihre Verbreitung ist auf die beiden nördlichsten Kreise Oberschlesiens, die Kreise Kreuzburg und Rosenberg, beschränkt. Aus den Hellewalder Estherien-Schichten ist bislang mit Sicherheit nur *Estheria minuta* Alb. sp. bekannt, deren kleine zusammengedrückte Schalen die Schichtflächen der weissen, glimmerreichen, thonigen Sandsteine und thonigen Sphaerosiderite stellenweise dichtgedrängt bedecken. In den Thoneisensteinen der die Hellewalder Schichten unterlagernden Wilmsdorfer Schichten ist dagegen auch eine wenig artenreiche, dafür um so charakteristischere Flora nachgewiesen, durch die bei der völlig abweichenden petrographischen Entwicklung von dem typischen Rhät des mittleren Deutschlands der Beweis für das rhätische Alter dieser Horizonte seiner Zeit erbracht wurde[2]).

Als einzigen thierischen Rest aus den Wilmsdorfer Schichten führt Roemer (l. c., p, 186) anhangsweise „einen grossen Fisch

---

[1]) F. Roemer. Geologie von Oberschlesien, Breslau 1870, p. 152, 154, 171, 174 ff. — Gürich. Erläuterungen zu der geolog. Uebersichtskarte von Schlesien, Breslau 1890, p. 117.

[2]) F. Roemer, l. c., p. 187, 188.

aus der Abtheilung der Ganoiden" an, der lediglich „als Abdruck des aus grossen rhombischen Schuppen bestehenden Schuppenpanzers erhalten sei". Dieses von Herrn v. BLANDOWSKI 1845 angeblich bei Wilmsdorf gefundene Exemplar ist seiner Zeit von GÖPPERT[1]) der Schlesischen Gesellschaft als „ein für die Juraformation besonders interessantes Fossil" vorgelegt worden und dann mit der Sammlung des verstorbenen Geh. Med.-Rath Dr. OTTO in den Besitz des königl. Museums für Naturkunde in Berlin übergegangen. Obwohl im Laufe der Zeit fast in Vergessenheit gerathen, ist dieser Fund doch nicht vereinzelt geblieben; seit etwa 15 Jahren befand sich in der Schausammlung des Mineralogischen Museums der königl. Universität Breslau, von FERDINAND ROEMER eigenhändig mit der Bezeichnung „*Dapedius*, Rhät, Kreuzburg" versehen, ein stattlicher Fisch (vergl. Taf. XXXIII, Fig. 1), der nach einem Vermerk auf der Rückseite durch den verst. Geh. Rath Prof. Dr. GÖPPERT dem Museum überwiesen worden war.

Auf dieses sonst weiter nicht bekannt gewordene Exemplar wurde nun nach längerer Zeit wiederum die Aufmerksamkeit gelenkt, als die Nachricht von der Auffindung einer grösseren Anzahl Fische in derselben Gegend mitgetheilt wurde. Herr GALLINEK auf Krysanowitz hatte zufällig in einem seiner Thoneisensteinschächte in der Nähe von Neudorf im nordöstlichsten Theile des Kreises Rosenberg (Messtischblatt Landsberg) in einem Sphaerosiderit einen Fisch bemerkt und dann, dadurch aufmerksam gemacht, durch sorgfältige Auslese der gesammten ca. 10,000 Centner Sphaerosiderite betragenden Förderung des betreffenden Schachtes noch 5 weitere Exemplare und einige Bruchstücke erhalten.

Die Fische kommen in Sphaerosideriten vor, die in einer Mächtigkeit von ungefähr 1 m in einem dunkelgrauen, fetten Letten eingebettet liegen; diese Thoneisensteinlage ist ihrerseits in dem Schachte von einer 21 m mächtigen Schichtfolge von Sanden, eisenschüssigem Sandstein und grauen Letten bedeckt. Während der eisenschüssige Sandstein und die darüber liegenden Sande, etwa 11 m mächtig, bereits dem braunen Jura angehören und als Aequivalente der sogenannten Kostczelitzer Sandsteine F. ROEMER's anzusehen sind, gehören die Letten dem Rhät, den „Hellewalder Estherien-Schichten" an, wie auch das Vorkommen

[1]) GÖPPERT. „Ueber die fossile Flora der mittleren Juraschichten in Oberschlesien." Uebersicht über die Arbeiten und Veränderungen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur im Jahre 1845, Breslau 1846, p. 142.

der *Estheria minuta* Alb. sp. in den die Fische umschliessenden Sphaerosideriten beweist.

Herr Gallinek legte den Fund der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur vor[1]) und bot denselben dann mir in liebenswürdiger Bereitwilligkeit zur Bearbeitung an, wofür ich mir gestatte, auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. Ebenso bin ich Herrn Professor Dr. Dames für die Ueberlassung des Exemplares aus dem königl. Museum für Naturkunde in Berlin, wie auch Herrn Professor Dr. Frech in Breslau zu Danke verpflichtet.

Es konnte bald nach dem Eintreffen der Fische in Breslau festgestellt werden, dass dieselben mit dem 1878 gefundenen Exemplare (Taf. XXXIII, Fig. 1) vollkommen ident waren; es gelang durch einen glücklichen Zufall auch noch nachträglich den genauen Fundort des letzteren zu ermitteln; auf den Halden einer Eisensteingrube in der Nähe von Gohle (in unmittelbarer Nachbarschaft des oben erwähnten Neudorf gelegen) aus einem Haufen von Sphaerosideriten aufgelesen, war es dem verstorbenen Pastor in Roschkowitz, Herrn Superintendent Dr. H. Kölling und durch diesen dem verstorbenen Geh. Rath Prof. Dr. Göppert übergeben worden, wie Herr Prof. Dr. Hintze, der es durch Frau Pastor Kölling erfahren hatte, mir freundlichst mittheilte. Desgleichen ergab sich auch die Uebereinstimmung des oben erwähnten, 1845 angeblich bei Wilmsdorf gefundenen Fisches mit den neuerworbenen, so dass für diesen gleichfalls als Fundort die Hellewalder Estherien-Schichten, nicht die Wilmsdorfer Schichten mit ihren Pflanzen führenden Sphaerosideriten anzunehmen sind, wofern überhaupt die Trennung dieser beiden Glieder in Zukunft noch aufrecht zu erhalten sein wird.

Im Gegensatz zu den meisten bisher bekannt gewordenen Fischresten aus dem Keuper ist der Erhaltungszustand der oberschlesischen Exemplare ein ganz eigenartiger und schöner.

Die Substanz der Kopfknochen oder Schuppen und Flossen selbst ist zwar durchweg zerstört und es liegen fast nur Negative ihrer Innenseite aus Gesteinsmasse (Steinkerne) vor, dafür sind aber die Fische nicht etwa plattgedrückt, sondern in ihrer ursprünglichen Körperform, in natürlicher Rundung.

Das Innere derselben erfüllt ein sehr fester, feiner Thoneisenstein, der gleichzeitig den Kern des Sphaerosideriten bildet, die Aussenseite wird von einem mürben, eisenschüssigen Sandstein mit starkem Glimmergehalt bedeckt. Diese Sandsteinhülle

---

[1]) Sitzung der naturwissenschaftlichen Section vom 26. Juli 1893, vergl. auch den Jahresbericht dieser Gesellschaft für 1893.

liess sich zwar sehr leicht ablösen, zerbröckelte aber beim Abnehmen fast stets vollständig, so dass die etwa vorhandenen Abdrücke der Aussenseiten nur sehr selten zu erhalten waren.

Die einzelnen Theile der Steinkerne liegen alle noch in ihrer ursprünglichen Anordnung; meist kann man beide Seiten, überall die unversehrt gebliebene Bauchseite beobachten; nur selten ist die eine Hälfte gegen die andere, dann in der Kopfgegend etwas eingedrückt.

Flossen beziehungsweise Abdrücke derselben sind bei den erwähnten Eigenschaften der Sandsteinhülle nur vereinzelt zu sehen; das auf Tafel XXXIII, Figur 2 abgebildete Exemplar zeigt eine Brustflosse, ein von diesem abgesprengtes Bruchstück eine Bauch- und Afterflosse.

Bei dem Fisch auf Tafel XXXIV, Figur 1 u. 2 ist je eine der drei Flossen der Bauchseite erhalten, bei dem auf Tafel XXXIV, Figur 3 zum Theil abgebildeten und einem durch Zeichnung nicht wiedergegebenen Fisch je eine Brustflosse.

Die Ansatzstellen der übrigen Flossen dagegen sind mit alleiniger Ausnahme der Schwanzflosse überall zu sehen; das hintere Ende sämmtlicher Fische ist leider fortgebrochen.

Ein Exemplar (das zuerst gefundene, jetzt im Berliner Museum befindliche) lässt Theile des inneren Skeletes erkennen; alle Versuche, durch Zerschneiden etc. dasselbe bei den übrigen Fischen zu erhalten, waren erfolglos. Die Anzeichen des inneren Baues beschränken sich auf undeutliche Abdrücke von Theilen der Wirbelsäule mit einigen Neurapophysen und Andeutungen von Haemapophysen, während Hohlräume an anderen Stellen als Abdrücke von Fleischgräten anzusehen sind. Allem Anscheine nach war die Verknöcherung noch nicht weit vorgeschritten.

Die Mehrzahl aller gefundenen Exemplare hat eine gleiche, mässige Grösse; nur der 1845 durch Göppert bekannt gewordene Fisch (vergl. Textfigur 5 und 6) fällt durch seine grossen Dimensionen auf, ebenso wie ein anderer (nicht abgebildeter) in diesen hinter den übrigen beträchtlich zurücksteht.

Von den abgebildeten Exemplaren erhält man folgende Maasse:

Auf Tafel XXXIII, Figur 1:

Erhaltene Gesammtlänge	185 mm
Grösste Länge des Schädels	65 „
Ansatzstelle der Rückenflosse von der Schnauzenspitze entfernt	160 „
Ansatzstelle der Bauchflosse von der Schnauzenspitze entfernt	125 „
Grösste Höhe	82 „

Grösste Höhe des Schädels	60 mm
Höhe des abgebrochenen hinteren Endes . . .	42 „

Auf Tafel XXXIII, Figur 2:
(Das Exemplar ist gekrümmt.)

Erhaltene Gesammtlänge	205 mm
Länge der Bauchlinie vom oberen Ende der Bauchflosse bis zum abgebrochenen hinteren Ende (Schwanzwurzel)	195 „
Ansatzstelle der Bauchflosse von der Brustflosse entfernt	85 „
Ansatzstelle der Afterflosse von der Brustflosse entfernt	65 „

Auf Tafel XXXIV, Figur 1 u. 2:

Erhaltene Gesammtlänge	240 mm
Grösste Länge des Schädels	75 „
Grösste Höhe	92 „
Grösste Höhe des Schädels	67 „
Ansatzstelle der Rückenflosse von der Schnauzenspitze entfernt	165 „
Ansatzstelle der Bauchflosse von der Brustflosse entfernt	80 „
Ansatzstelle der Afterflosse von der Brustflosse entfernt	140 „
Höhe des abgebrochenen hinteren Endes . . .	27 „
Bauchbreite zwischen den Ansatzstellen der beiden Brustflossen	45 „

Auf Tafel XXXIV, Figur 3:
(Maasse des vollständigen Exemplares.)

Erhaltene Gesammtlänge	205 mm
Grösste Länge des Schädels	70 „
Grösste Höhe	92 „
Grösste Höhe des Schädels	50 „
Ansatzstelle der Rückenflosse von der Schnauzenspitze entfernt	160 „
Ansatzstelle der Bauchflosse von der Brustflosse entfernt	80 „
Ansatzstelle der Afterflosse von der Brustflosse entfernt	145 „
Höhe des abgebrochenen hinteren Endes . . .	55 „
Bauchbreite zwischen den Ansatzstellen der beiden Brustflossen	30 „

Von den nicht abgebildeten Exemplaren mag noch das kleinste besonders erwähnt werden, welches bei einer gemessenen Gesammtlänge von 123 mm (es reicht nur bis zur Bauchflosse, die von der Schnauzenspitze 100 mm entfernt ist) eine Höhe von 65 mm besitzt; der 40 mm lange Kopf ist 42 mm hoch.

Trotz der an und für sich sehr bedauerlichen Thatsache, dass alle Fische am hinteren Ende beschädigt sind und die Schwanzflosse daher nirgends erhalten ist, wird es dennoch möglich, die allgemeine Körperform, wenigstens mit annähernder Sicherheit sich zu vergegenwärtigen.

Sie ist ziemlich gedrungen und erinnert an die Gestalt eines gut genährten Karpfens; besonders macht sich der Bauch geltend, und die Wölbung desselben ist derartig, dass die grösste Körperhöhe, der Maximalabstand von Bauch- und Rückenlinie, unmittelbar hinter den beiden Brustflossen liegt, nicht über der Bauchflosse, obgleich hier senkrecht über dieser die anfänglich ziemlich in gerader Richtung verlaufende, eher etwas eingedrückte Rückenlinie sich beträchtlich aufwärts wölbt. So beträgt z. B. bei dem auf Tafel XXXIV, Figur 2 abgebildeten Exemplare die Körperhöhe über der Bauchflosse 87 mm, die grösste Höhe dagegen 92 mm.

Nach dem hinteren Ende zu senkt sich die Rückenlinie langsam abwärts, ebenso wie auch die Bauchlinie sich nur allmählich aufwärts zieht. Eine Ausnahme macht nur der oben bereits erwähnte kleinste Fisch; hier gehen fast bis zum abgebrochenen hinteren Ende Bauch- und Rückenlinie parallel. Die Ansatzstelle der Bauchflosse ist hier von der der Rückenflosse 60 mm entfernt; mit annähernder Genauigkeit dürfte die Gesammtlänge 215 mm betragen haben, so dass sich für dieses Exemplar ein Höhen — Längenverhältniss von $1 : 3^1/_3$ ergiebt. Wenn man das überall gleiche Verhältniss der Insertionsstellen der einzelnen Flossen mit in Betracht zieht, ist eine Reconstruction der übrigen Fische leichter, zumal da einige unmittelbar an der Schwanzwurzel abgebrochen sind. Es stellt sich heraus, dass ihre Höhe sich zu ihrer Länge wie 1 : 3 verhält[1]).

Der Schädel.

Die Erhaltung der Kopfpartie ist eine so vorzügliche, dass man in den meisten Fällen die Innenseiten sehr gut mit den einzelnen Kopfknochen identificiren kann.

---

[1]) Das Tafel XXXIII, Fig. 2 abgebildete Exemplar mit verhältnissmässig geringer Körperhöhe ist in der Rückenpartie eingedrückt.

Das Profil des Schädels fällt zu der breiten Maulöffnung mässig steil ab.

Seine Länge kommt dem vierten Theile der geschätzten Gesammtlänge des Körpers gleich; seine grösste Höhe bleibt gegen die des Körpers durchschnittlich etwa um 22 mm zurück.

Nur das Tafel XXXIV, Figur 3 abgebildete Exemplar besitzt einen niedrigeren Schädel als alle übrigen. Ein bestimmtes Verhältniss seiner Länge zur Höhe anzugeben, ist nicht angängig, da die letztere z. B. in einem Falle der Länge gleich ist, in einem anderen um 8 mm, in einem dritten um 20 mm gegen dieselbe zurückbleibt; schliesslich sie auch bei einem Exemplare übertrifft. Dass es sich hier um bestimmte wechselseitige Beziehungen handelt, beweisen die Maasse des Operculum; seine Höhe nimmt bei einem verhältnissmässig höheren Kopfe entsprechend zu; bei dem Exemplare, dessen Schädel-Höhe die Länge desselben übertrifft, erreicht auch die Höhe des Operculum zwei Drittel der Kopfhöhe; sonst beträgt sie theils etwas weniger als die Hälfte derselben, theils kommt sie ihr gleich, schliesslich ist sie auch in einem Falle um ein Geringes (2.5 mm) grösser als dieselbe. Die Innenseiten der einzelnen Kopfplatten sind glatt, und auch die Aussenabdrücke derselben auf einigen Bruchstücken verrathen keinerlei Anzeichen etwa vorhanden gewesener Schmelzwärzchen; ein Exemplar (Taf. XXXIV, Fig. 1) zeigt eine feine, vom Gelenkknopf ausgehende Streifung des Operculum.

Das Operculum ist vierseitig und nahezu doppelt so hoch als breit; die Begrenzungslinie ist oben gerundet, unten verläuft sie erst annähernd gerade, und nur über die hintere Ecke bogenförmig.

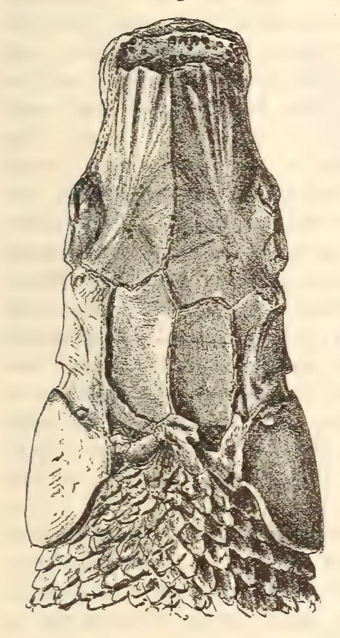
Abweichende Verhältnisse zeigt hier wiederum das auf Tafel XXXIV, Figur 3 abgebildete Exemplar. Hier verhält sich die Höhe des Operculum zur Breite wie 3 : 2, die Krümmung der unteren Begrenzungslinie tritt früher ein, und man sieht ferner von der auch bei allen übrigen Exemplaren freiliegenden Stelle des Gelenkknopfes eine zweite Knochennaht verlaufen, die der eigentlichen unteren Grenze anfangs parallel, dann plötzlich gegen die Schuppenreihen einschrägt und schliesslich etwa 5 mm über der äusseren unteren Ecke endet.

Das schmale, sichelförmig gekrümmte Praeoperculum reicht bis zum Gelenkknopf hinauf. Andeutungen von Schleimkanälen sind nicht sichtbar. Unter ihm wird als länglich spitzes Dreieck mit breiter Basis das Interoperculum sichtbar, welches den Vordergrund des Suboperculum zum Theil bedeckt; dieses erreicht eine beträchtliche Ausdehnung und greift in einem

schmalen Fortsatz über die Hälfte der Vorderseite des Operculum hinauf.

Vor dem Praeoperculum ordnen sich bogenförmig die Suborbitalia, gewöhnlich 4, auch 5, bei dem auf Tafel XXXIV, Figur 3 abgebildeten Schädel nur 3. In diesem Falle ist dann aber die oberste Platte grösser als gewöhnlich und fast der Länge der beiden unteren zusammengenommen gleich. Die Augenhöhle ist kreisförmig und besitzt einen verhältnissmässig grossen Durchmesser. Die Anzahl der sie umgebenden Circumorbitalia beträgt 10—11; von ihnen treten die drei oberen, grösseren weniger scharf hervor, doch vermag man ihre Grenzen gegen einander immerhin zu erkennen. Die Zahl, Grösse und Gestalt der unteren Platten wechselt; mehr wie sieben sind nirgends zu sehen (z. B. auf Taf. XXXIII bei Fig. 1). Das auf Tafel XXXIV, Figur 3 abgebildete Exemplar besitzt deren nur 6.

Textfigur 1.



Natürl. Gr.

Der Kopf des auf Tafel XXXIII, Figur 1 abgebildeten Exemplares von oben; die linke Seite ausserhalb der punktirten Linie ist ergänzt.

Von Nasenplatten sind 2 bis 4 Stück erhalten; die dem Augenring zunächst gelegene ist grösser als die folgenden.

Von den Schädelplatten sind die beiden Frontalia und Parietalia fast bei allen Exemplaren deutlich zu sehen (vergl. die Textfigur 1). Die Grösse der beiden ersteren ist stets annähernd dieselbe, das auf der nebenstehenden Textfigur rechts gesehene ist nur wenig kürzer; sie stossen innen in einer Linie zusammen, die zwar etwas gebogen ist, doch nicht so auffällig krumm verläuft, wie die Medianlinie der von QUENSTEDT[1]) von innen abgebildeten Stirnplatten von *Lepidotus*. Im oberen Theile der Frontalia sind jederseits einige Unebenheiten und radiale Streifen

[1]) QUENSTEDT. *Lepidotus* im Lias ε Württembergs, Tübingen 1847, p. 9, t. 1, f. 4.

sichtbar, die von einer dem Ossificationscentrum entsprechenden Vertiefung ausgehen, in der unteren Hälfte, deren Vorderrand durchweg abgebrochen ist, einige stark ausgeprägte Längsfurchen.

Die beiden Parietalia sind länglich viereckig, einander ungleich, schmäler als die Frontalia und mindestens halb so lang als dieselben. Weitere Schädelplatten lassen sich nur mit grosser Schwierigkeit wiedererkennen, zumal da nur an zwei Exemplaren die hintere Schädelpartie annähernd unversehrt blossliegt.

Noch am besten sind je an einer Seite beider Exemplare die Grenzlinien der Platte, die dem Squamosum entspricht, unter dem Parietale bis zum ersten Superorbitale und über der obersten Backenplatte mit annähernder Sicherheit zu verfolgen.

Auf dem Tafel XXXIII. Figur 1 und in der vorstehenden Textfigur 1 abgebildeten Schädel reichen kleine Schuppen bis dicht an die Parietalia heran, und der Hintergrund der letzteren wird nur jederseits von einem kleinen Bruchstück gedeckt, welches zwar der Abdruck einer Schuppe sein könnte, sich aber auch vielleicht mit den Superscapularplatten identificiren liesse. Bei dem anderen Exemplar, dem kleinsten der vorliegenden Fische (nicht abgebildet), sieht man allerdings an dieser Stelle zwei Plattenreste, einen über dem Hinterrand der Parietalia, und hinter demselben jederseits noch einen anderen; den letzteren könnte man, weil er unmittelbar über dem obersten Ende des Brustgürtels liegt, für die Superscapularplatten halten, dann wäre der vordere ein dem Supratemporale entsprechender Abdruck. Aber diese Annahme wird wieder dadurch unsicher, dass man hier mit gleichem Recht in den hinteren Resten die Stelle eines inneren Schädelknochens sehen kann, eine Möglichkeit, die auch bei dem erst erwähnten Exemplare ihre Berechtigung hat. Auch hier greifen Schuppen unter den Plattenfragmenten bis an die Parietalia heran.

Verschiedene Präparationsversuche haben zu einem anderen Resultate nicht geführt; aber selbst wenn die Anzahl der Schädelplatten dieselbe sein sollte, wie sie Quenstedt (l. c., p 9 ff.) von *Lepidotus* angiebt, so würden doch immer die hinteren in ihren Dimensionen den vorderen Platten gegenüber arg reducirt erscheinen. Es steht dies mit der im Verhältniss zu *Lepidotus* beträchtlicheren Grösse der Frontalia und Parietalia im Einklang.

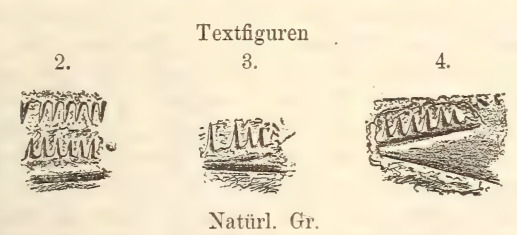
Auch die Erhaltung der Maulpartie lässt viel zu wünschen übrig; die Maulspalte ist breit. Die einzelnen Theile der Kiefer sind verdrückt und im Umriss lädirt.

Vom Unterkiefer greift ein langer, spitzer Fortsatz des Dentale um das grosse Articulare herum.

Ueberall an Stellen, die dem Dentale des Unterkiefers, dem vorderen Ende des Oberkiefers, dem Zwischenkiefer, entsprechen, auch am Gaumenbein und dem Mittelstück des Zungenbeines sieht man in mehreren Reihen zum Theil zahlreiche kleine Löcher, auch Abdrücke kleiner Zähne selbst. Durch Abgüsse dieselben zu gewinnen, gelang bei der eigenartig lockeren Beschaffenheit der Gesteinsmasse nur ausserordentlich selten (vergl. die untenstehenden Textfiguren 2, 3 u. 4).

Textfiguren

2. 3. 4.



Natürl. Gr.

Das eine aber liess sich doch gleichwohl mit Sicherheit feststellen, dass Zähne von halbkugeliger Form nirgends vorhanden sind; wenn ihre Gestalt auch verschiedentlich variirt, so ist doch allen eine mehr oder weniger scharf ausgeprägte Spitze eigen; die meisten von ihnen sind schlank, griffelförmig zugespitzt, oft von nadelartig spitzer Form.

Die Kiemenhautstrahlen erkennt man in einer Anzahl von Platten wieder, die unter sich dachziegelartig über einander geschoben unter dem Interoperculum und Unterkiefer hervorragen; die oberste derselben, unmittelbar unter dem Suboperculum gelegen, ist die breiteste, nach unten werden sie schmäler und vereinigen sich mit ihren vorderen verjüngten Theilen gegen das Hinterende des Articulare.

Der Brustgürtel tritt bei dem kleinsten der Fische am deutlichsten hervor, weil hier der Hinterrand des Operculum abgebrochen ist. Die Supraclavicula reicht bis zur halben Höhe des Operculum herab und die darunter ansetzende Clavicula tritt dann auch bei anderen Exemplaren unter dem Suboperculum und Interoperculum stellenweise hervor. Zwei meist in die Länge verzerrte Schuppen von unregelmässigem Umriss sind auch hier hinter derselben überall wahrzunehmen.

Von inneren Kopfknochen sind namentlich auf Bruchstücken hier und da einige sichtbar; mit hinreichender Deutlichkeit sind Theile des Gaumenbeines und Zungenbeinhornes zu erkennen; genauere Angaben über die Grenzen und Gestalt der anderen sind nicht möglich.

Der Rumpf.

Die einzelnen Schuppenreihen sind in festem Zusammenhange erhalten geblieben; ihre Ränder sind nur manchmal etwas emporgepresst und gestaucht, so dass eine dachziegelförmige Ueberschiebung eintritt. In der Mitte werden dieselben namentlich im hinteren Theile der Flanken von einer Vertiefung, die in verticaler Richtung verläuft, durchsetzt; dieselbe ist bei dem Textfigur 5 abgebildeten Exemplare 3 mm tief. Dadurch und durch den Umstand, dass die emporgepressten Ränder der Reihen stellenweise angebrochen sind, bietet der gesammte Schuppenpanzer ungefähr das Bild eines scharfen Reibeisens dar.

Nur als Steinkern des 200 mm langen und 125 mm hohen Schuppenkleides ist das Berliner Exemplar erhalten (vergl. Textfigur 5 u. 6); dasselbe ist flach gedrückt, auf der einen Seite vollständiger als auf der anderen, ohne Flossen und Schädelpartie. Nur ein wenig deutlicher Abdruck der Clavicula ist sichtbar, Rücken- und Bauchgegend sind gleichfalls nicht zu sehen. Man zählt auf der vollständigen linken Seite 23 verticale und 17 horizontale Schuppenreihen. Die verticalen setzen schräge nach hinten ausbiegend oben an und verlaufen derart, dass die ersten drei bis vier im Bogen den Hinterrand des fehlenden Kopfes umsäumen, die nächsten zwei ziemlich senkrecht stehen, die folgenden dann schräge nach hinten sich erstrecken, während sie etwa von der zwölften Reihe an in einem von links oben nach rechts unten doppelt geschwungenen Bogen sich anordnen.

Bei den übrigen Exemplaren zählt man 26, 31, 33, 22, 21, 20 und 17 Reihen; da die treppenförmige Uebereinanderlagerung im Steinkern nicht so scharf hervortritt, kann man auch einzelne Querreihen hinreichend deutlich verfolgen.

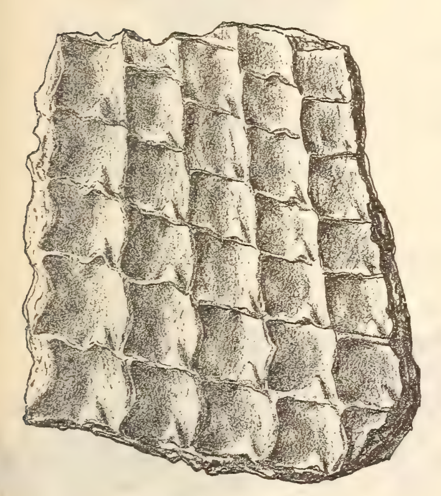
Die Anordnung der verticalen Schuppenreihen ist bei den meisten anderen von der des erwähnten Exemplares insofern verschieden, als die Sförmige Ausbiegung sofort hinter dem Schädel Platz greift und dann kurz vor der Analflosse die einzelnen Reihen in einer einfachen schiefen Linie auf einander folgen.

Die Gestalt und Grösse der Schuppen (der Negative ihrer Innenseiten) wechselt je nach der Körpergegend ungemein.

Für die der vorderen Flankentheile ist charakteristisch ein scharfer nach oben gerichteter Dorn, dem eine Vertiefung unter der nächst höheren Schuppe entspricht, sowie zwei breite, nachher sich zuspitzende lange Fortsätze von dem unter der nächst vorderen Schuppe gelegenen Theile aus. Im hinteren Körperdrittel wird der Dorn allmählich kleiner, er bleibt auch nicht mehr in der Mitte, sondern rückt dem Hinterrande näher; schliesslich

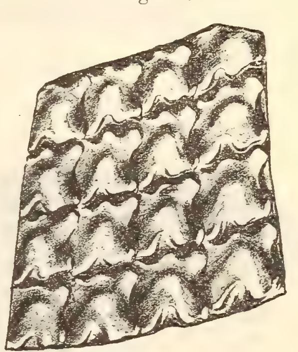
verschwindet er und nur die beiden seitlichen Fortsätze bleiben bestehen. In der Bauchgegend ist an Stelle dieser beiden oft nur ein einziger vorhanden. Das Ausbleiben des Dorns erfolgt etwa im letzten Drittel der verticalen Schuppenreihe, in den dem Rücken genäherten Partieen eher als am Bauche; die Schuppen der hinteren Theile sind dann ohne jede Verzierung, rhombenförmig, manchmal nur an den Seiten eingeschnürt, meist ganz- und geradrandig.

Textfigur 5.



natürl. Gr.
Schuppen des Berliner Exemplares; Negativ der Innenseite.

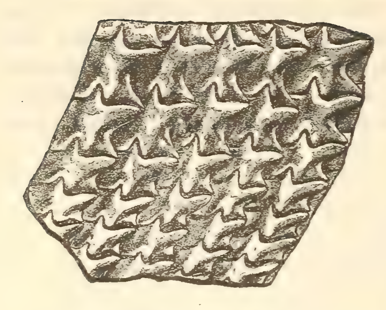
Textfigur 6.



Natürl. Gr.
Ein Theil der Schuppen desselben Exemplares von innen; nach einem Guttapercha-Abdruck.

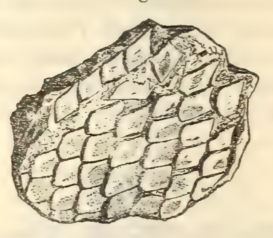
Textfigur 5 stellt das Negativ der Schuppen-Innenseiten des Berliner Exemplares dar, Textfigur 6 einen Theil derselben Schuppen von innen. Die Vertiefung macht sich als Wulst auf der Innenansicht besonders geltend, die seitlichen Fortsätze treten allerdings nicht so scharf hervor wie auf Textfigur 7 (pag. 722), welche einen Theil der Schuppen des auf Tafel XXXIV, Figur 3 abgebildeten Exemplares aus der Mitte der linken Flanke von innen wiedergiebt. Textfigur 8 (pag. 722) ist ein von dem auf Tafel XXXIII, Figur 2 abgebildeten Exemplare losgesprengtes Stück, welches Schuppen der unteren Flankengegend als Abdrücke ihrer Aussenseite zeigt zwischen der Bauch- und Afterflosse, die selbst

Textfigur 7.



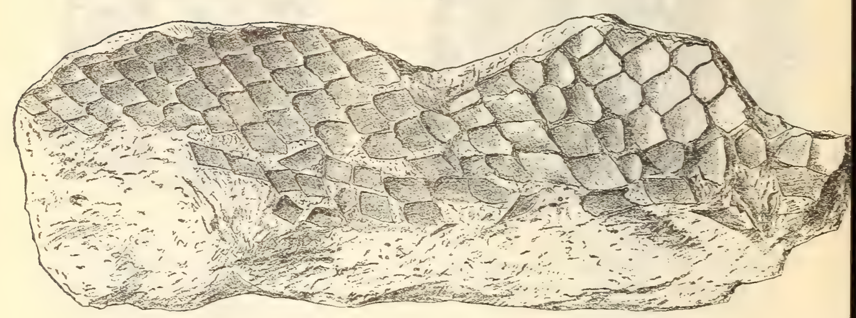
Natürl. Gr.
Schuppen von innen nach einem Guttapercha-Abdruck.

Textfigur 9.



Natürl. Gr.
Einige Schuppen derselben Gegend wie bei Textfig. 8, nach einem Guttapercha-Abdruck.

Textfigur 8.



Natürl. Gr.
Abdruck der Aussenseite von Schuppen der hinteren Flanke zwischen Bauch und Afterflosse.

beide an der oberen, auf der Abbildung nicht sichtbaren Seite erhalten sind. Die Schuppen sind glatt, ohne jede Verzierung, ganzrandig, meist von rhombischer Gestalt; einige sind etwas gestreckt und laufen nach hinten in eine Spitze aus. Die Vertiefung in der Mitte jeder Schuppe tritt auf den Negativen der Innenseiten an der betreffenden Stelle des Fisches deutlich hervor; zwei der Negative gehören noch der Seitenlinie an und ihre Hohlräume sind ungefähr in der Diagonale des Rhombus von einer kleinen Leiste von Gesteinsmasse überspannt, welche die

Ausfüllung der Schleimkanäle darstellt. Das Auftreten dieser kleinen Leisten zeichnet übrigens die Schuppen der Seitenlinie allein aus; Abweichungen von den übrigen (Steinkernen) in Gestalt oder Grösse sind wenigstens nicht zu bemerken. Ueber die Schuppen im Einzelnen ist noch Folgendes zu erwähnen:

Die der ersten Halsreihe sind auffällig lang; die grössten Schuppen liegen in den 6 Horizontalreihen über der Brustflosse; hier sind einige wenige etwas höher als breit[1]). (In Textfigur 5 z. B. 12 : 10 mm, bei den übrigen mittelgrossen Exemplaren 7 : 6 mm, bei dem kleinsten Fisch 5 : 4,5 mm).

Dieses Verhältniss kehrt sich aber bald um und bleibt so bis zum hinteren Körpertheil, wo die rhombische Gestalt vorherrscht; hier ist die Länge der Höhe gleich, letztere bisweilen sogar ein klein wenig grösser.

Die Schuppen der Mittellinie des Rückens sind selten sichtbar; sie sind gestaucht und zeichnen sich vor den übrigen durch ihre gestrecktere Form aus, die vorn breit ist, nach hinten sich schnell verengt und in einer lang ausgezogenen Spitze endet. An der Verzerrung nehmen auch noch die der Rückenlinie nächst benachbarten Schuppen Theil, wenn sie auch sonst alle Merkmale der übrigen aufweisen. Durchweg niedriger als lang sind die Schuppen der Bauchgegend; ihre Gestalt ist sehr verschieden. Unmittelbar zwischen den beiden Brustflossen bilden kleine Schuppen ein beinahe regelrechtes Schachbrett von 64 Feldern; die einzelnen sind rechteckig oder quadratisch, auch rhombisch und laufen zuweilen vorn in eine Spitze aus. (Vergl. Taf. XXXIV, Fig. 2).

Diese regelmässige Anordnung findet sich, wenn auch nicht in so ausgesprochenem Maasse, bei allen übrigen Exemplaren; nur tritt die Längsverzerrung bisweilen früher ein. Die Länge übertrifft die Höhe um das Doppelte, oft sogar um mehr als das Dreifache (9 : 2,5 mm). Dasselbe Verhältniss zeigen die der Bauchlinie benachbarten Schuppenreihen; einige derselben (Taf. XXXIII, Fig. 2) sind sechseckig. Die Schuppen der Bauchlinie selbst haben birnenförmige Gestalt, sie endigen vorn in einer verlängerten Spitze und weisen in ihrem hinteren Theile eine tellerartige Vertiefung auf.

Die Flossen sind als Steinkerne, zum Theil auch als Abdrücke ihrer Aussenseiten erhalten; leider sind sie meist beschä-

---

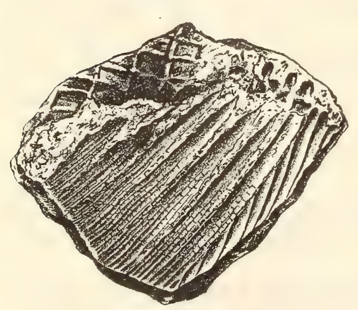
[1]) Einen Schluss auf das thatsächliche Verhältniss der Emailschuppen selbst kann man natürlich daraus nicht ziehen. (Vergl. die diesbezüglichen Angaben von Agassiz, Recherches sur les Poissons fossiles, Neuchatel 1833—1843, II, p. 236 von *Lepidotus gigas* Ag., p. 261 von *Lepidotus minor* Ag.)

digt, in Folge dessen ist auch der Fulkrenbesatz nicht immer sichtbar. Doch waren alle, wie das auf Tafel XXXIV, Figur 1 u. 2 abgebildete Exemplar zeigt, mit demselben versehen. Die durch Flossenträger gestützten Strahlen sind zuerst ungegliedert, spalten sich dann, und sind am oberen Ende fadenförmig verzweigt; mit der Theilung treten in bestimmten Zwischenräumen kleine Querleisten auf. In der Nähe ihrer Ansatzstellen wird die Regelmässigkeit in der Gestalt und Anordnung der Schuppen unterbrochen. Vor der Brust- und Bauchflosse schaart sich dicht gedrängt eine ganze Anzahl kleiner, vieleckiger Schuppen, oberhalb der letzteren tritt sogar eine Spaltung der verticalen Schuppenreihe in zwei Reihen ein, die bis zur Bauchlinie anhält; unmittelbar vor der Afterflosse liegen von den übrigen verschiedene Schuppen, von denen die hinterste durch ihre beträchtliche Grösse auffällt.

Die Brustflosse ist ziemlich tief unten inserirt; sie hat eine langgestreckte, spitze Gestalt, ihre grössten Strahlen sind bis zu einer Länge von 42 mm erhalten; die übrigen sind gebogen und convergiren alle nach einem Punkte gegen den Hinterrand des Kopfes. Man zählt 14 Radien (Taf. XXXIII, Fig. 2), 16 bei einem Fragment und 10 bei einem nicht abgebildeten Exemplare; die längsten sind zur Hälfte ihrer Erhaltung ungegliedert. Sie sind kräftig, allein ihre Fulkra sind von wesentlich geringerer Stärke als die der übrigen Flossen.

Die Bauchflosse ist zwischen der 8. bis 10. verticalen Schuppenreihe eingelenkt, gleichfalls ziemlich tief unten; ihre Strahlen (6 bei Figur 1, Tafel XXXIV) sind stark, bis 25 mm Länge erhalten, davon 10 mm unverzweigt.

Textfigur 10.



Natürl. Gr.

Abdruck der Analflosse von der Aussenseite.

Textfigur 11.



Natürl. Gr.

Ansicht der Analflosse nach einem Guttapercha-Abdruck.

Die Afterflosse beginnt durchschnittlich mit der 20. Verticalreihe; sie nimmt die Breite von 5 Schuppenreihen ein, die vor ihr gelegenen beiden grösseren Schuppen eine solche von zweien. Sie ist hinten abgestutzt und ca 25 mm hoch und bis zu gleicher Länge erhalten, bei einem Exemplare bis 32 mm. Ihre starken Strahlen (7 bei Fig. 2, Taf. XXXIV) sind nur im untersten Drittel unverzweigt; auf dem vordersten Strahl sind 6 kräftige Fulkra, vor ihm noch 3 eingepflanzt; die Anfänge derselben sind kolbenartig verdickt.

Die Rückenflosse ist über der Mitte zwischen Anale und Ventrale inserirt, ihre Strahlen scheinen mit dem Beginn der Anale aufzuhören.

Vergleichung.

Wenn auch einige Fische im Einzelnen kleine Abweichungen von einander zeigen (namentlich das auf Taf XXXIV, Fig. 3 abgebildete Exemplar), so gehören sie doch alle ein und derselben Art an; ganz abgesehen davon, dass die Unterscheidungs-Merkmale nicht wesentliche sind, spricht auch dafür die ungemeine Seltenheit des Vorkommens. Die Thatsache, dass der letzte der drei zeitlich so verschiedenen Funde (siehe oben) an Zahl der Individuen der reichste ist, wird lediglich durch den grossen Aufwand an Mühe und Arbeitskräften erklärt, die an die Gewinnung der Exemplare aus solchen Massen von Gesteinsmaterial gesetzt werden konnten.

Grösseren Schwierigkeiten begegnet man bei dem Versuche, die Fische mit einer der bekannten Keuper-Gattungen oder einer anderen zu vergleichen. Es wird dies von vornherein durch den absolut eigenartigen Erhaltungszustand der Fische als Steinkerne erschwert; so schön und deutlich derselbe an sich auch ist, so fehlen doch die Merkmale, welche bei anderen gerade die für die Systematik bedeutungsvollen sind. Es sind keine Emailschuppen, keine Kopfknochen selbst erhalten, deren eventuelle Verzierungen zu verwerthen wären, die Schwanz- und Rückenflosse fehlen.

Man wird daher nothgedrungener Weise veranlasst, auf eine Anzahl Kennzeichen mehr Gewicht zu legen, als dies sonst zu geschehen pflegt, wenn die anderen Merkmale alle zu Gebote stehen. Andererseits ist aber der Fund auch geologisch in hohem Grade bemerkenswerth; ein so wohl charakterisirtes Vorkommen aus dem obersten Keuper ist bislang nicht bekannt, da die ergiebigen Fundstellen meistens der unteren und mittleren Abtheilung dieser Formation angehören.

Dass die sonst noch im oberschlesischen Keuper gefundenen

Fischschuppen[1]) (*? Gyrolepis*) nicht zu Fischen gehören, die den beschriebenen verwandt sein können, zeigt eine einfache Betrachtung der Gattungsmerkmale von *Gyrolepis*[2]). Auch der von Dames (l. c., p. 43 ff.) beschriebene Fisch von Elm giebt ausser den glatten Schuppen für einen Vergleich keinerlei nähere Anhaltspunkte.

Dass die Gattung aber unter die Lepidosteiden Huxley[3]) einzureihen ist, unterliegt keinem Zweifel. Wenn wir weiter der Zittel'schen Systematik folgen, so können von dieser Ordnung lediglich die beiden Familien der Stylodontiden und Sphaerodontiden für den Vergleich in Betracht kommen. Aber *Dapedius* de la Bêche[4]) besitzt eine hohe rhombisch eiförmige, auch fast kreisrunde Gestalt, eine lange Anale, eine grössere Anzahl Post- und Supratemporalia, eine durchweg abweichende Schuppenform; desgleichen ist *Tetragonolepis* Br.[5]) vollständig verschieden.

Ebenso wenig lässt sich irgendwelche Verwandtschaft mit den amerikanischen New Red Sandstone-Gattungen *Dictyopyge* Eg.[6]), *Catopterus* Redf., *Ischypterus* Eg. nachweisen, so ähnlich auch sonst in dem äusseren Umriss die Abbildungen von *Ischypterus modestus* New. und *Ischypterus micropterus* New. sein mögen[7]).

Auch die mit *Ischypterus* fast idente deutsche Keupergattung *Semionotus* Ag.[8]) kann nicht in Betracht kommen. Die ober-

---

1) Roemer, l. c., p. 185.

2) Dames. Die Ganoiden des deutschen Muschelkalkes. Paläont. Abhandl. von Dames u. Kayser, Berlin 1888, IV, 2, p. 6.

3) Zittel. Handbuch d. Paläontologie, München u. Leipzig 1887 bis 1890, III, p. 201.

4) Winkler. *Dapedius alpinus* n. sp. (Neue Nachweise über den unteren Lias in den bairischen Alpen.) Neues Jahrb. f. Miner. etc., 1886, p. 21, t. 2, f. 6. — Deecke. Ueber zwei Fische aus den *Angulatus*-Kalken des Unter-Elsass. Mittheilungen der Commission für die geolog. Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen, Strassburg 1888, I, p. 7. — Agassiz, l. c., II, p. 181 ff.

5) Agassiz, l. c., II, p. 196 ff.

6) J. Strüver. Die fossilen Fische aus dem oberen Keupersandstein von Coburg. Inaugural-Diss., Göttingen 1864, p. 22 u. 28. — W. Deecke. Ueber Fische aus verschiedenen Horizonten der Trias. Palaeontographica, 1888, XXXV, p. 106.

7) Newberry. Fossil fishes and fossil plants of the triassic rocks of New Yersey and the Connecticut Valley, Washington 1888. (Monographs of the United States Geological Survey.) t. 9, p. 17 u. 23.

8) Agassiz, l. c., II, p. 222 ff. — Strüver, l. c., p. 20. — Deecke, l. c., p. 99 u. 102. — Kner. Die fossilen Fische der Asphaltschiefer von Seefeld in Tirol. Sitz.-Ber. der mathem.-naturw. Classe d. kaiserl. Akad. d. Wiss., Wien, 1866, LIV, Bd. I, p. 318. — Derselbe. Nachtrag dazu, ibidem, 1867, LVI, I, p. 898 ff.

schlesischen Rhät-Fische besitzen weder die für *Semionotus* charakteristische länglich eiförmige Gestalt, noch den hohen, gewölbten Rücken, noch den auf diesem durch unpaare, stachelige Schuppen gebildeten Kamm, noch gleich grosse bezw. gleich kleine Flossen der Bauchseite. Die kleine Anale ist bei *Semionotus* weit nach hinten gerückt, am Schädel ist zwischen Operculum und Augenhöhle nur eine länglich eiförmige Postorbitalplatte vorhanden [1]).

Auch die Gattung *Heterolepidotus* Egerton [2]), die sich von *Lepidotus* durch den Mangel kugeliger Pflasterzähne und die längliche Gestalt der Schuppen der Bauchgegend unterscheidet, weicht durch die Postorbitalregion, die nur aus zwei Platten besteht, und die grosse Bauchflosse ab.; ebenso die Gattung *Allolepidotus* Deecke [3]) durch Schuppenform und Wangenbedeckung, durch letztere auch die Gattung *Archaeosemionotus* Deecke [4]).

Mit keiner der wichtigeren Gattungen der Stylodontiden lässt sich unsere Gattung also vereinigen; der Mangel halbkugeliger Pflasterzähne schliesst sie zwar eigentlich von vornherein nach der Zittel'schen Systematik von den Sphaerodontiden aus, doch sind gerade zu dieser Familie sonst, namentlich zu dem Hauptvertreter derselben, der Gattung *Lepidotus* Ag. selbst eine grössere Anzahl naher Beziehungen unverkennbar.

Zum Theil ist darauf schon in den vorhergehenden Abschnitten gelegentlich der Beschreibung hingewiesen worden, gleichzeitig wurden auch gewisse Abweichungen bereits festgestellt.

In allererster Linie fällt die bestechende Aehnlichkeit des Schädels, wenigstens in der Anordnung des grösseren Theiles der Kopfknochen mit den Abbildungen Quenstedt's (l. c., t. 1 u. 2) und der allerdings etwas idealisirten verkleinerten Skizze bei Zittel (l. c., pag. 209) in's Auge.

Der eventuellen Abweichung in der Anzahl der hinteren Kopfplatten, die allerdings noch nicht völlig klar ist, ward bereits gedacht (pag. 717), desgleichen auch das in jedem Falle verschiedene Grössenverhältniss der beiden Frontalia und Parietalia betont; bei *Lepidotus semiserratus* Ag. sind die letzteren beiden ausserdem ebenso breit wie die Frontalia [5]) (vgl. pag. 718).

Im Gegensatz zu unseren Fischen besitzt *Lepidotus* eine kurze Mundspalte und namentlich ein steil abfallendes Kopfprofil,

---

[1]) Zittel, l. c., p. 204. — Deecke, l. c., p. 101.
[2]) Deeke, l. c., p. 113 ff.
[3]) Deecke, l. c., p. 124 u. 117.
[4]) Derselbe, l. c., p. 122.
[5]) Agassiz, l. c., II, p. 242, t. 29b.

wie Kner[1]) für *Lepidotus ornatus* Ag. von Seefeld ausdrücklich betont; auch die Augenhöhle ist im Verhältniss zur sonstigen Kopfgrösse kleiner (vgl. pag. 717).

Eine Ausnahme von den übrigen Lepidoten hierin bilden *Lepidotus minor* Agassiz (l. c., II, p. 260 ff.) aus dem Purbek von Swanage[2]) und dem Wealden des nordwestlichen Deutschlands[3]) und *Lepidotus notopterus*[4]) aus dem lithographischen Schiefer von Solnhofen, die auch sonst noch von ihnen durch ihre geringere Körpergrösse und die schmucklose Gestalt ihrer Schuppen sich unterscheiden. Ihre Emailschuppen sind ganzrandig, die inneren Zähne ähnlich[5]), die Fulkra der Brustflosse gleichfalls schwächer[6]), das Aussehen des nicht mit Schmelz bedeckten vorderen Theiles der Schuppen das gleiche wie bei den beschriebenen Fischen (vergl. auch *Lepidotus radiatus* Ag., l. c., II, p. 256, t. 30).

Lepidotus Koeneni[7]) hat mit den oberschlesischen Fischen die Länge und die geringe Höhe des hinteren Rumpfendes gemein, auch sein Längen-Höhenverhältniss (100 : 35) stimmt ebenso wie das von *Lepidotus Hauchecornei*[8]) (100 : 33) und das von *Lepidotus notopterus*[9]) (100 : 33) annähernd, wie auch *Lepidotus ornatus* Ag. von Seefeld[10]) durch seine auffällig hohe Gestalt ausgezeichnet ist.

Ein derartiges Verhältniss ist aber wie das absonderliche von *Lepidotus Degenhardti* Branco (l. c., p. 9 u. 15) bei der Gattung *Lepidotus* nur ganz vereinzelte Ausnahme und ausschliesslich bei Wealden-Lepidoten zu finden; sonst ist *Lepidotus* 4 bis 5 mal so lang als hoch[11]).

Auch in der allgemeinen Körperform zeigt sich also Verschiedenheit, ebenso auch darin, dass bei *Lepidotus*[12]) die Anale unter der Mitte der Dorsale inserirt ist (vgl. pag. 725).

Vor Allem aber ist hervorzuheben, dass keine *Lepidotus*-

---

[1]) Kner, l. c., p. 314 u. 318 und im Nachtrag, l. c., p. 899.

[2]) Branco. Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Lepidotus*. Abhandl. zur geolog. Specialkarte von Preussen etc., Berlin 1887, VII, 4, p. 41.

[3]) Branco, l. c., p. 44.

[4]) Agassiz, l. c., II, p. 257.

[5]) Branco, l. c., p. 47.

[6]) Agassiz, l. c., II, p. 202.

[7]) Branco, l. c., p. 51 ff., t. 8.

[8]) Ibidem, p. 26.

[9]) Ibidem, p. 61.

[10]) Kner, Seefeld, l. c., p. 313.

[11]) Agassiz, l. c., II, p. 233. — Branco, l. c., p. 9.

[12]) Agassiz, l. c., II, p. 261. Vgl. als Ausnahme *Lep. Degenhardti* Branco, l. c., p. 14 und ib., p. 8.

Art einen so mannichfaltigen Wechsel in der Gestalt der Schuppen aufzuweisen hat, wie wir bei den beschriebenen Exemplaren kennen gelernt haben[1]).

Besonders bemerkenswerth sind hierbei die langen schmalen Schuppen der Bauchgegend. Ihr Auftreten bei einigen Lepidoten hatte bereits SAUVAGE veranlasst (bei BRANCO, l. c., p. 8) neben der Gattung *Lepidotus* im engeren Sinne noch andere Gattungs-Gruppen aufzustellen, ohne dass er ihnen jedoch besondere Namen beilegte. Die eine ist die des *Lepidotus undatus* AG. mit kleinen Schuppen an Bauch und Rücken, die zweite die des *Lepidotus serrulatus* AG. mit niedrigen Bauchschuppen und spitzen Zähnen im Unterkiefer. Diese hat den Namen *Heterolepidotus* EG. erhalten[2]); es gehören zu ihr neben *Lepidotus serrulatus* AG.: *L. sauroides* EG., *L. fimbriatus* AG. und *L. latus* EG. Eine dritte Gruppe ist die des *Lepidotus minor* AG., die allein durch durch ihre Zähne verschieden ist.

Unsere Gattung vereinigt viele Merkmale von allen drei Gruppen und unterscheidet sich andererseits in einzelnen von ihnen.

Mit *Lepidotus* lässt sie sich also keinesfalls trotz anderer unverkennbarer Aehnlichkeiten vereinigen; die Hauptentwicklung dieser Gattung fällt erst in den Jura und Wealden, denn die wenigen undeutlichen, noch in der Literatur aus dem Keuper angeführten Arten sind dieser Gattung nach BRANCO's neueren Untersuchungen (l. c., p. 67) nicht mehr zuzurechnen. Echte Keuper-Lepidoten giebt es also noch nicht. Die Fische aus den Hellewalder Estherien - Schichten Oberschlesiens gehören einer neuen Gattung an, die charakterisirt ist vor Allem durch das Fehlen halbkugeliger Pflasterzähne, das Vorhandensein zahlreicher Zähne von nadelartig spitzer Form, durch einen gestreckten Kopf mit breiter Mundspalte, eine gedrungene bauchige Gestalt, lange Brust, kleine Bauch-, grosse Afterflosse mit starken Fulkren, ungemein wechselnde Form der wohl durchweg ganzrandigen Schuppen, die verlängerten niedrigen Schuppen der Bauchgegend, schliesslich einen eigenartig schönen Erhaltungszustand. Sie bildet ein verbindendes Zwischenglied zwischen einigen Stylodontiden und *Lepidotus*. — Ich schlage für die Gattung den Namen

Prolepidotus

vor und nenne die Art nach demjenigen Herrn, dessen uneigennützige Mühewaltung den Fund der Wissenschaft erhalten hat:

Prolepidotus Gallineki nov. gen. nov. spec.

---

[1]) Vgl. hierzu BRANCO, l. c., p. 8, 9, 12, 35, 38, 43, 45, 56, 57.
[2]) Vergl. DEECKE, l. c. p. 113.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr W. Müller an Herrn C. A. Tenne.

Ueber Mineralfunde im Riesengebirge.

Charlottenburg, den 10. Januar 1894.

Nachstehend erlaube ich mir eine Mittheilung zu machen über zwei Mineralfunde im Riesengebirge, von denen der erstere ein für dieses Gebirge neues, der zweite ein Mineral betrifft, welches im dortigen Granit nur äusserst selten und in anderer Form vorgekommen ist.

1. Wolframit vom Gipfel der Schneekoppe.

Gelegentlich eines im letzten Herbst unternommenen Besuches der Schneekoppe übergab mir Herr Pohl, der Besistzer des Koppenhôtels, zwei Stücke eines schwarzen Minerals, welche von einem seiner Bediensteten in der unmittelbaren Umgebung des Hôtels gefunden worden waren.

Das eine Stück war aus seinem Muttergestein herausgelöst und stellt ein 1,7 cm langes, 1 cm breites und 0,4 cm dickes Krystallfragment dar; das andere, von wenig geringerer Grösse, sitzt in durch Eisenoxydhydrat gelbbraun gefärbtem, derbem Quarz. Von letzterem haften auch dem zuerst erwähnten Stück noch Partikelchen an, so dass es danach zweifellos ist, dass auch dieses in demselben Muttergestein gesessen haben müsse.

Schon die blosse Betrachtung an Ort und Stelle liess mich erkennen, dass das schwarze Mineral Wolframit sein müsse; denn der flach tafelförmige Krystallhabitus, die nur nach einer Richtung vorhandene ausgezeichnete Spaltbarkeit und der metallartige Diamantglanz auf den Spaltungsflächen liessen nur diese Deutung zu.

Bestätigt wurde dieselbe durch das Verhalten des Minerals

vor dem Löthrohre, seine chemischen Reaktionen und durch die Winkelmessung.

Vor dem Löthrohr schmilzt es in strengem Feuer zu einer grauen, an der Oberfläche krystallinischen, schwach magnetischen Kugel.

Wird das Pulver auf Platinblech mit Soda geschmolzen, so tritt deutlich die Manganreaktion auf. Löst man die Schmelze in Salzsäure, so scheidet sich beim Kochen die gelbe Wolframsäure ab, welche letztere, mit Salzsäure und metallischem Zink behandelt, die bekannte tiefblaue Färbung giebt.

Was die an den Krystallfragmenten noch vorhandenen Flächen betrifft, so lassen sich hierüber nur folgende kurze Angaben machen:

Der Krystallhabitus wird durch ein vorherrschend entwickeltes Flächenpaar bedingt, welches sich durch seine rechtwinkelige Neigung zur Spaltungsfläche $\infty \mathbf{P} \infty$ (010) als das Orthopinakoid $\infty \mathbf{P} \infty$ (100) erweist.

An dem eingewachsenen Krystall ist als seitliche Zuschärfung das Prisma ∞ P (110) vorhanden; sein Winkel zu $\infty \mathbf{P} \infty$ (100) wurde mit dem Anlegegoniometer zwischen 140^0 und 141^0 gemessen (nach Naumann, Elem. d. Min., $140^0\ 18'$).

Die Endigungen sind verbrochen; nur an dem eingewachsenen Krystall lassen sich noch einige Flächenelemente einer Endfläche erkennen, welche durch ihre Neigung zu $\infty \mathbf{P} \infty$ (100) von ca. 119^0 (nach Naumann $118^0\ 6'$) als das Orthodoma — $^1/_2\ \mathbf{P} \infty$ (102) bestimmt werden konnte. —

Da nicht anzunehmen ist, dass das vorliegende Mineral von weiter her oder aus dem erst an den Abhängen der Schneekoppe anstehenden, den Gipfel der letzteren nicht erreichenden Granitit nach der Höhe verschleppt worden sei[1]), so darf es als zweifellos gelten, dass als das Muttergestein des Wolframits der Glimmerschiefer der Schneekoppe oder vielleicht ein in dem letzteren aufsetzenden Quarzgang zu betrachten ist.

Da die Grenze zwischen Schlesien und Böhmen gerade über den Gipfel der Schneekoppe hinzieht, so wäre es von Interesse gewesen, zu wissen, ob die genaue Fundstelle des in Rede stehenden Wolframits diesseits oder jenseits der Grenze sich befindet, ob also ein für den schlesischen oder böhmischen Antheil des Riesengebirges neues Mineral zu verzeichnen ist. Diese Frage zu entscheiden, gelang vorläufig nicht, da der Finder des Mine-

[1]) Es wurde mir mitgetheilt, dass der Finder das Mineral in grösserer Anzahl von Stücken besessen, später jedoch Alles bis auf die beiden oben beschriebenen, jedenfalls charakteristischsten Stücke fortgeworfen hatte.

rals zur Zeit nicht zu ermitteln war. Ich werde es mir jedoch angelegen sein lassen, bei passender Gelegenheit hierüber weitere Ermittelungen anzustellen und nachzuforschen, ob an dieser neuen Fundstelle nicht auch der so häufige Begleiter des Wolframits, das Zinnerz, vorkommt.

2. Turmalin aus der Nähe des Bolzenschlosses bei Jannowitz im Riesengebirge.

Es darf als auffällig bezeichnet werden, dass in dem grossen Granitmassiv des Riesengebirges Turmalin bisher nur äusserst selten beobachtet worden ist, während er in anderen Granitgebieten doch häufiger vorzukommen pflegt.

Der Grund hierfür kann wohl nicht darin gesucht werden, dass der Granit des Riesengebirges nicht genügend durchforscht wäre; im Gegentheil haben die zahlreichen guten Aufschlüsse (Bau der schlesischen Gebirgsbahn, die früher lebhaft betriebenen Feldspathgruben und die vielen Steinbrüche) von jeher dem Forscher und Sammler reichlich Gelegenheit geboten, sowohl die mannigfachen granitischen Gesteine des Gebietes, als auch die in ihnen vorkommenden Mineralien kennen zu lernen.

Andererseits dürften aber auch die Bedingungen vorhanden sein, unter denen der Turmalin in granitischen Gesteinen in der Regel aufzutreten pflegt: Muscovit und Lithionit führende, z. Th. pegmatitische Gänge, in denen oder in deren näherer Umgebung besagtes Mineral sich so häufig findet, durchsetzen vielerorts den Hauptgranitit.

Es bleibt daher wohl nur anzunehmen, dass der Turmalin im Granit des Riesengebirges in der That zu den Seltenheiten gehört.

H. Traube erwähnt in seinem Buche: „Die Minerale Schlesiens, Breslau 1888“, nur zwei Fundpunkte, den verlassenen Feldspathbruch im Grünbusch bei Hirschberg, wo der Turmalin auf Drusenräumen im Pegmatit in Form kleiner Aggregate von bläulich grüner Farbe und als dünne schwarze Nadeln auf Orthoklas oder Albit vorkommt, ferner den Granit von Schmiedeberg nach einer Notiz von W. Scharenberg (Handburch für Sudetenreisende, Breslau 1850, p. 59).

Ich bin in der Lage, den eben erwähnten einen neuen Fundort hinzufügen zu können und zwar die Gräflich Stolberg'schen Steinbrüche am Wege von Jannowitz zum Bolzenschloss unmittelbar unterhalb dieser alten Burgruine. Den Granitit, welcher hier zu Pflastersteinen und für Bauzwecke gebrochen wird, durchsetzen pegmatitische Gänge; und in diesem Pegmatit ist nach Aussage des Bruchabeiters, der mir an Ort und Stelle den vorliegenden Turmalin gab, dieser letztere vorgekommen.

Leider ist das Mineral von seiner Unterlage abgelöst, so dass über sein besonderes Auftreten etwas Näheres zur Zeit nicht mitzutheilen ist.

Der in Rede stehende Turmalin bildet ein über 1 cm langes und reichlich 0,5 cm dickes Prisma mit einer gut entwickelten Endigung. Er ist von tief schwarzer Farbe.

Seine Combination ist eine sehr einfache, indem an ihm nur die beiden gewöhnlichen Prismen $\infty P\, 2\ (11\bar{2}0)$ und $\frac{1}{2} \infty R\ (10\bar{1}0)$ und die beiden gleichfalls häufigsten Rhomboëder $R\ (10\bar{1}1)$ und $-\, 2 R\ (02\bar{2}1)$ auftreten. Das Deuteroprisma $\infty P\, 2\ (11\bar{2}0)$ ist fast glatt und zeigt nur geringe Streifung; dagegen ist das Protoprisma $\frac{1}{2} \infty R\ (10\bar{1}0)$ stark gestreift. Die beiden Rhomboëder sind glatt und spiegelnd.

Sowohl die Prismen wie die Rhomboëder sind unter sich im Gleichgewicht ausgebildet.

---

2. Herr F. Schrodt an Herrn C. A. Tenne.

Das Vorkommen der Foraminiferen - Gattung *Cyclammina* im oberen Jura.

Heidelberg, den 15. Januar 1894.

Die Lituoliden-Gattung *Cyclammina* wurde von Brady 1876 aufgestellt und in Challg. Report of the Foraminifera Zoolog., 1884, IX, p. 350 weiter begründet. Er erwähnt bei der Beschreibung der Gattung, dass sie bis jetzt nur lebend in einer Tiefe von 100 — 2900 Faden gefunden wurde und eine weite geographische Verbreitung besitze. Seit dieser Zeit wurde von A. Andreae[1]) 1890 gezeigt, dass mehrere früher als *Nonionina* und dann *Haplophragmium* beschriebene Arten zu *Cyclammina* gehören, wie z. B. *Cyclammina placenta* Rss. sp. und *C. acutidorsata* Hantk. sp, die eine weite Verbreitung im unteren und mittleren Oligocän haben. In der Sammlung von Herrn Prof. A. Andreae, die mir zur Verfügung stand, liegen jedoch auch Exemplare von *Cycl. cancellata* Brdy., die aus dem Pliocän von Corocina in Italien stammen und eine Grösse von 4 mm erreichen. Brady erwähnt l. c., p. 351 sogar, dass lebende Individuen bis zu 6,3 mm Grösse vorkommen.

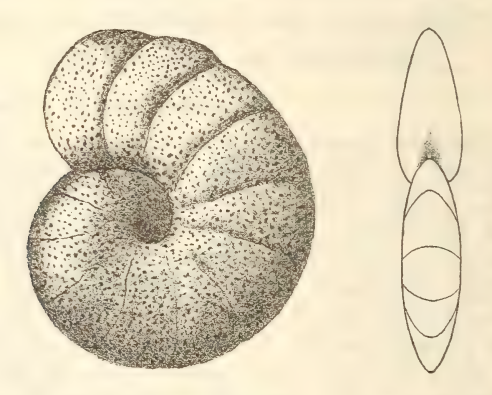
---

[1]) Mittheil. der geolog. Landesanstalt v. Elsass - Lothringen, III, p. 116.

Auf einer Excursion, die ich im Juli vorigen Jahres mit Herrn Prof. A. Jaccard nach dem Col des Roches in der Nähe von Le Locle unternahm, fanden wir im Astartien des unteren Kimmeridge eine Kalkplatte, die ganz bedeckt war mit Exemplaren einer *Cyclammina*, die sich bei genauerer Untersuchung als eine neue Art erwies. Ich erlaube mir, dieselbe zu Ehren des Herrn Prof. A. Jaccard und aus Dank für seine Führung während meines Aufenthaltes in Le Locle *Cyclammina Jaccardi* zu nennen.

Cyclammina Jaccardi nov. sp.

Die sehr feinsandig agglutinirte Schale ist flach, scheibenförmig, auf beiden Seiten etwas convex. Der letzte Umgang umfasst mehr oder weniger die vorhergehenden und zeigt 11 bis 13 Kammern. Die Nähte der jüngsten Kammern sind ziemlich tief eingesenkt, so dass dadurch die sonst ganzrandige Peripherie zuletzt etwas gelappt erscheint. Die Schale ist von zahlreichen kleinen, dicht und unregelmässig stehenden Poren bedeckt. Durchgebrochene Exemplare zeigen ziemlich dünne Kammerwände. Die Mündung ist nicht deutlich zu sehen und war wahrscheinlich schlitzförmig. Die grösste Form errreicht 2 mm Durchmesser.



Beistehende Abbildung stellt die Seitenansicht eines gut erhaltenen, 1,9 mm grossen Exemplares dar, sowie die etwas schematisch gehaltene Rückenansicht desselben.

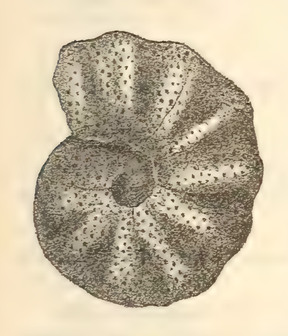
Cyclammina Jaccardi steht der recenten *Cycl. cancellata* Brdy. und der oligocänen *Cycl. placenta* Rss. sp. nahe, unterscheidet sich aber von denselben durch ihre flachere Form und den spitzeren Rücken, die weniger dicken Wände und die bedeutendere Einsenkung der Nähte zwischen den letzten Kammern. *Cycl. acutidorsata* Hantk. sp., eine im Unter- und Mitteloligocän

sehr verbreitete Form steht ihr vielleicht noch näher. Die Hauptunterschiede von dieser Art dürften darin liegen, dass bei unserer neuen Species die letzten Kammern weniger umfassend und dass der Rücken etwas weniger scharf erscheint.

Vorkommen: Ganze Gänge bildend im Astartien des Col des Roches im Neuchateler Jura.

Cyclammina acutidorsata Hantk. sp. var. *exigua* nov var.

Es dürfte vielleicht von Interesse sein, die Beschreibung einer kleinen Kümmerform von *Cyclammina acutidorsata* Hantk. hier anzuschliessen, auf welche mich Herr Prof. A. Andreae gütigst aufmerksam machte. Sie stammt aus einer Bohrung im Septarienthone von Frankfurt a. M aus einer Tiefe von ca. 200 m, wo sie in grosser Häufigkeit auftrat.



Die Schale ist klein und flach, feinsandig und schneeweiss. Die Kammeranzahl beträgt ungefähr 10 auf dem letzten Umgange. Die Kammerscheidewände treten gegen die Peripherie hin stark leistenförmig hervor, weil die Wandpartieen zwischen ihnen wahrscheinlich in Folge ihrer dünnen Beschaffenheit eingesunken erscheinen. Die Peripherie ist buchtig, aber derart, dass die Nahtpartieen vorspringen. Die Schale ist mit sehr feinen und unregelmässig gestellten Poren bedeckt. Der Durchmesser beträgt 0,6 — 0,8 mm. Neben den normalen runden finden sich auch vielfach elliptisch verzerrte Exemplare. Die Varietät ist mit dem Typus durch Uebergänge verbunden.

Die bis jetzt beobachteten recenten und fossilen Cyclamminen lassen sich vielleicht in folgender Weise gruppiren.

Rec.	*Cycl. orbicularis.*	*Cycl. cancellata.*	*Cycl. pusilla.*
Plioc.		*Cycl. cancellata.*	
Oligoc.	*Cycl. latidorsata.*	*Cycl. placenta.*	*Cycl. acutidorsata.*
Oberer Jura.		*Cycl. Jaccardi.*	

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der November-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 1. November 1893.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der Juli-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. REISMANN, Redacteur der Zeitung „Glück auf" in Essen a. Ruhr,
vorgeschlagen durch die Herren OCHSENIUS, STAPFF und KOSMANN;

Herr KARL GERHARDT, Major a. D. in Freiburg i. Br.,
vorgeschlagen durch die Herren STEINMANN, BÖHM und GRÄFF;

Herr Dr. LUDWIG SCHULTE in Steglitz bei Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren SCHLÜTER, LASPEYRES und BUSZ;

Herr Dr. BUCHRUCKER, Groherzogl. Bergmeister in Cassel,
vorgeschlagen durch die Herren STEINMANN, SAUER und SCHALCH.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr MEYER-EYMAR gab einen Ueberblick über den Stand unserer jetzigen Kenntniss von der Stratigraphie der Nummuliten-Gebilde Aegyptens.

Herr FUTTERER sprach über die Hippuriten führenden Kalke von Nabresina (siese den Aufsatz pag. 477).

Herr H. Potonié sprach über die Zugehörigkeit von *Halonia* zu *Lepidophloios*.

Ueber diesen Gegenstand habe ich mich ausführlich in den Berichten der Deutschen botan. Gesellsch.[1]) geäussert und dort ein durch gut erhaltene Blattfüsse und Blattnarben als *Lepidophloios laricinus* Sternberg zweifellos bestimmbares Stück bekannt gegeben, das *Halonia*-Wülste trägt.

Ich komme dort zu dem Resultat: „*Halonia* ist synonym mit denjenigen Zweigstücken, von zunächst *Lepidophloios laricinus*, welche mit den Wülsten besetzt sind, die je eine abgefallene endständige Blüthe getragen haben, und zwar handelt es sich in denjenigen Fällen um die echte Lindley und Hutton'sche Gattung *Halonia*, wenn an den Resten die epidermale Oberfläche schlecht erhalten oder diese und auch Rindentheile oder die Blattpolster nicht erhalten sind, kurz wenn eine definitive Bestimmung der Reste auf Grund der Blattpolster unmöglich ist."

Es sei Folgendes nachgetragen.

W. C. Williamson[2]) deutet die *Halonia*-Wülste anders, als ich das thun musste. Er bleibt bei seiner früheren Ansicht, dass nämlich die *Halonia* - Wülste nicht auf der ursprünglichen Aussenfläche der Halonien in die Erscheinung getreten, sondern dass sie Fortsetzungen einer Innenrinde sind, überall dort, wo aussen Blüthen sassen. Die Zwischenräume, die Thäler, zwischen den Wülsten sollen nach ihm ursprünglich vollkommen von der vermeintlich verloren gegangenen Aussenrinde erfüllt gewesen sein, so dass also die die Blüthen tragenden Zweige eine höckerlose Aussenfläche gehabt hätten, in der sich die die Epidermis unterbrechenden Blüthen - Ansatzstellen, ähnlich wie die *Ulodendron*-Schüsseln der Lepidodendren, nur nicht so auffallend und gross bemerkbar machten. Abgesehen nun davon, dass das von mir bekannt gegebene gute Exemplar diese Anschauung widerlegt, macht die Williamson'sche Abbildung (t. 5, f. 24) klar, dass die vermeintliche Aussenrinde Williamson's gar nicht zur Pflanze, sondern zur Gesteins-Einbettungs-Masse des Fossils gehört, schon deshalb, weil die Oberfläche der vermeintlichen Innenrinde zwischen ihren Wülsten *Bergeria*-Felderung zeigt, so dass nur die epidermalen Gewebe, höchstens die Blattfüsse, an dem in Rede stehenden Exemplar fehlen, aber nicht eine dicke Aussenrinde, wie das Williamson für die übliche Erhaltungsweise der Halo-

---

[1]) Bd. IX (Sitzung vom 15. Oct. 1893, p. 484, t. 23, f. 1—3).

[2]) On the organisation of the fossil plants of the Coal-Measures, XIX. — Phil. transactions Roy. Soc. of London, 1893, CLXXXIV, B, p. 1—38.

nien annimmt. Eine andere Abbildung (t. 6, f. 25 A) bei Williamson veranschaulicht ferner einen Rest mit *Halonia*-Wülsten, zwischen denen wie bei dem meinigen deutliche Blattnarben von *Lepidophloios laricinus* erhalten sind. Dieser Williamson'sche Rest ist aber offenbar nur ein Abdruck der Aussenfläche, so dass dann natürlich die Wülste ulodendroïd vertieft erscheinen. In derselben Weise ist mein Exemplar erhalten; hier konnte ich an einem Wachsausguss nachweisen, dass in der That nur ein Abdruck vorliegt. Auch dieser Rest ist daher nicht für Williamson's Ansicht beweisend, sondern spricht für meine Auffassung.

Nachträglich erhalte ich einen Brief (datirt London den 30. Januar 1894) von Herrn Williamson, in dem er meine auch in dieser Zeitschrift, 1893, XLV, p. 330 ff. gegebene Auffassung über die Richtung der *Lepidophloios*-Polster, die nicht wie die Schuppen eines Tannenzapfens nach aufwärts, sondern nach abwärts gerichtet anzunehmen sind, acceptirt. Er ermächtigt mich, von diesem Briefe Gebrauch zu machen, in dem er auch die Ligular-Grube von *Lepidophloios* als solche anerkennt. Hiernach wären die gegentheiligen Angaben in seiner oben citirten Abhandlung zu corrigiren.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Beyrich. Ebert. Beyschlag.

2. Protokoll der December-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. December 1893.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der November-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende widmete dem kürzlich verstorbenen Mitgliede der Gesellschaft, Herrn HALFAR, Worte ehrender Erinnerung.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Privatdocent Dr. WILLI ULE in Halle a. S.,
vorgeschlagen durch die Herren KEILHACK, WAHNSCHAFFE und ZIMMERMANN;

Herr Studiosus SCUPIN in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren DAMES, JAEKEL und WAHNSCHAFFE.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr FUTTERER sprach über die Juraformation von Tanga in Deutsch-Ostafrika (vergl. den Aufsatz in Heft 1, 1894).

Herr JAEKEL sprach über *Acanthocrinus*.

Herr RINNE sprach über den Hüssenberg bei Eissen in Westfalen.

Herr WAHNSCHAFFE machte Mittheilung über zwei neue Fundorte von Gletscherschrammen auf anstehendem Gestein im norddeutschen Glacialgebiete. (Vergl. den Aufsatz pag. 705.)

Herr KEILHACK sprach über die geologischen Verhältnisse der Gegend von Schneidemühl.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

BEYRICH. HAUCHECORNE. SCHEIBE.

Für die Bibliothek sind im Jahre 1893 im Austausch und als Geschenke eingegangen:

A. Zeitschriften.

Albany, N. Y. *Geological survey of the State of New York. Palaeontology,* Bd. VIII, 1.

— *New York State Museum. Memoirs,* Bd. I, 1. — *Bulletin,* I, 1—6; II, 7—10. — *Annual report* 1890 (1892).

Angers. *Société d'études scientifiques. Bulletin,* Bd. XXI.

Bamberg. Naturforschende Gesellschaft. Berichte, Bd. XVI.

Basel. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen, Bd. X, 1.

Berlin. Königl. preussische geologische Landesanstalt. Jahrbuch für 1891 (1893). — Abhandlungen, Bd. IX, Heft 4 u. X, Heft 5. — Neue Folge, Heft 12, 14, 15.

— Königl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte, 1892, Heft 41—55 und 1893, Heft 1—38.

— Zeitschrift für Berg-, Hütten- u. Salinen-Wesen in Preussen, Bd. XLI.

— Der Gewerbefreund, Bd. III, 1—32, 34—52.

— Naturwissenschaftlicher Verein von Neuvorpommern u. Rügen. Mittheilungen, Bd. XXIV.

— Botanischer Verein für die Provinz Brandenburg. Verhandlungen, Bd. XXXIII und XXXIV.

Bern. Naturforschende Gesellschaft. Mittheilungen, 1892.

Bonn. Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande und Westfalens. Verhandlungen, Bd. XLIX, 2 u. L, 1.

Bordeaux. *Société Linnéenne. Actes,* Bd. XLIV.

Boston. *Society of natural history. Proceedings,* Bd. XXV, 3 u. 4. — *Memoirs,* Bd. IV, 10.

Bremen. Naturwissenschaftl. Verein. Abhandlungen, Bd. XII, Heft 3.

Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. Jahresbericht, Bd. 1892, und Literatur der Landes- und Volkskunde der Provinz Schlesien, II. Theil.

Brünn. Naturforschender Verein. Verhandlungen, Bd. XXX.

Bruxelles. *Société royale malacologique. Procès-Verbal,* 1890, Sept.-Dec.; 1891; 1892, Jan.-Sept. — *Annales,* XXV u. XXVI.

— *Academie des sciences. Annuaires,* 1892, 1893. — *Bulletin,* Bd. XXII—XXIV.

Buenos Aires. *Academia nacional de ciencias en Cordoba. Boletin,* Bd. X, 4.

Caen. *Laboratoire de Géologie. Bulletin,* Bd. I, 1—7.

Calcutta. *Geological survey of India. Records*, Bd. XXVI, 1 bis 3. — *Palaeontologia Indica, Index to the genera and species described in the Pal. ind. up to year* 1891. — *Contents and index of the first twenty volumes of the memoirs of the Geological Survey of India*, 1859—1888.

Cambridge. *Museum of comparative zoology at Harvard College. Annual report*, 1891—92.

Canada. *Geological and natural history survey of Canada. Contributions to Canadian Palaeontology*, Bd. I, 4. — *Catalogue of the systematic collection of minerals*, 1893. — *Catalogue of the stratigraphical collection of Canadian rocks for the Columbian Expedition by* W. F. Ferrier, 1893.

Cassel. Geognostische Jahreshefte. Herausgegeben von der geognostischen Abtheilung des kgl. Bayerischen Oberbergamts in München. Bd. V.

Cherbourg. *Société national des sciences naturelles. Mémoires*, Bd. XXVIII.

Chicago. *Journal of Geology*, Bd. I, 1—2.

Christiania. *Archiv for Mathematik og Naturvidenskab*, Bd. XV, 4; XVI, 1.

— *Videnskabs Selskabet Forhandlingar*, 1891, 1892.

Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens. Jahresbericht, Bd. XXXVI.

Darmstadt. Verein für Erdkunde. Notizblatt, 4. Folge, Bd. XIII.

Dijon. *Académie des sciences. Mémoires, 4 sér.*, Bd. III.

Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft. Sitzungsber., Bd. X, Heft 1.

Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis. Sitzungsberichte, 1892; 1893, Jan.—Juni.

Dublin. *Royal Irish academy. Transactions*, Bd. XXX, 1—4. — *Proceedings*, 3 *ser.*, II, 3—5.

Edinburgh. *R. physical society. Proceedings*, 1891—1892.

Frankfurt a. M. Senkenbergische Gesellschaft. Berichte, 1893. Catalog der Reptilien-Sammlung, I, von O. Böttger. — Abhandlungen, Bd. XVIII, 1.

Freiburg. Naturforschende Gesellschaft. Berichte, VII, 1—2.

Genf. *Archives des sciences phys. et nat. Compt. rend. des travaux de la soc. hélvetique sc. nat.* 1892.

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Naturkunde. Berichte, Bd. XXIX.

Glasgow. *Philosophical society. Proceedings*, Bd. XXIV.

Görlitz. Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen, Bd. XX.

Gotha. Petermann's Mittheilungen, Bd. XXXIX.

Güstrow. Siehe Neubrandenburg.

Halifax. *Nova Scotian Institute of Natural Science. Proceedings and Transactions,* 2 *ser.,* Bd. I, 2.

Halle. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, siehe fortan unter Leipzig.

Hamburg. Naturwissenschaftl. Verein. Abhandlungen, Bd. XII, 1.

Hannover. Zeitschrift des Architecten- und Ingenieur-Vereins, Bd. XXXIX, 1—5. — Inhaltsverzeichniss der Bde. 28—37.

Harlem. *Archives Néerlandaises des sciences etc.,* Bd. XXVI, 4—5; XXVII, 1—3.

— *Archives du Musée Teyler, Sér.* 2, Bd. IV, 1.

Heidelberg. Naturhistorisch-Medicinischer Verein. Verhandlungen, 2. Folge, Bd. V, Heft 1.

Helsingfors. *Société de Géographie Finlandaise. Geographiska Föreningens Tidskrift* 1892, 6; 1893, 1.

— *Fennia. Bulletin de la société géografique de Finlande,* Bd. VI—VIII.

Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen, Bd. XLII.

Irkutsk. Ostsibirische Section. Berichte, Bd. XXIV, 1—4.

Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. Schriften, Bd. X, 1.

Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnten. Jahresbericht, 1892. — Jahrbuch, XXII.

Königsberg i. Pr. Physikal.-ökonomische Gesellschaft, Schriften, Bd. XXXIII.

Krakau. Akademie der Wissenschaften. Anzeiger, 1892, Dec.; 1893, Jan.-Nov.

Lausanne. *Société Vaudoise des sciences naturelles. Bulletin,* No. 109—112.

Leipzig. Verein für Erdkunde. Mittheilungen, 1892.

— (Früher Halle). Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, Bd. LXV, 4—6; LXVI, 1—4.

Leoben. Programm der k. k. Bergakademie, 1893—94.

Liège. *Société géologique de Belgique. Annales,* Bd. XVIII, 3—4; XX, 1 u. 4.

Lille. *Société géologique du Nord. Annales,* Bd. XX, 4; XXI, 1—3.

Lissabon. *Communicações da Commissao dos Trabhalos geologicos du Portugal,* II, 2. — *Description de la faune jurassique. Mollusques lamellibranches par* P. Choffat.

London. *Geological society. Quarterly Journal,* Bd. XLIX. — *Abstracts of the Proceedings,* No. 598—614.

— *The Glacialist's Magacine,* Bd. I, 1—2.

Lund. *Acta Universitatis Lundensis. Lunds Universitats Års-Skrift,* Bd. XXVIII.

Luxembourg. *Institut royal. Publications,* Bd. XXII.

Lyon. *Academie des sciences. Memoires,* Bd. XXX u. XXXI, sowie 3 ser., Bd. I.

— *Société d'agriculture. Annales, ser.* 6, Bd. II—V.

Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresbericht und Abhandlungen, 1892.

Manchester. *Literary and philosophical society. Memoirs and Proceedings,* Ser. 4, Bd. V, 2; VI; VII, 1—3.

— *Geological society. Transactions,* Bd. XXII, 3—13.

Melbourne. *Geological survey of Victoria. — Annual report of the secretary for mines* (1892), 1893. — *Reports on the Victorian Coal Fields,* 1 u. 2. — *Report on the Bendigo Gold-Field by* E. J. Dunn.

Milano. *Societá italiana di scienze naturali. Atti,* Bd. XXXIV, 1—3.

Milwaukee. *Public Museum of the City. Annual Report,* Bd. X, 1891—92.

Minneapolis. Siehe Minnesota.

Minnesota. *Geological and natural history survey of Minnesota. Annual Report,* Bd. XX. — *Bulletin,* Bd. VII, VIII.

Montreal. *The Canadian record of science,* Bd. V, 4—7.

Moscou. *Société impériale des naturalistes. Bulletin,* 1892, 3—4; 1893, 1—3.

München. Kgl. baierische Akademie der Wissenschaften, math.-physik. Klasse. Sitzungsberichte, 1892, 3; 1893, 1—2. — Abhandlungen, Bd. XVII, 3 u. XVIII, 1. — Festschrift: H. Seeliger: Ueber allgemeine Probleme der Mechanik des Himmels. — K. Goebel: Gedächtnissrede auf K. von Naegeli.

Nantes. *Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France. Bulletin,* Bd. III, 1.

Neubrandenburg. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv, Bd. XLVI, 1 u. 2.

Neuchatel. *Société des sciences naturelles. Bulletin.* XVII—XX.

New Haven. *The american journal of science,* No 263—276.

New York. *American museum of natural history. Annual report,* 1892. — *Bulletin,* IV.

— *Academie of sciences. — Annals,* Bd. VII, 1—5.

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Abhandlungen, X, 1.

Ottawa. *R. society of Canada. Proceedings and Transactions,* Bd. X.

Paris. *Annales de mines,* 1892, Heft 12; 1892, 1—11.

Paris. *Société géologique de France. Bulletin,* Ser. 3, XX, 3 bis 8; XXI, 1—2. — *Compt. rend.,* 1893, 1, 4—7, 9—17.
Pesth. Kgl. ungarische geologische Anstalt. Jahresbericht, 1891 (1892). — Mittheilungen aus dem Jahrbuch, Bd. X, 3.
Pesth. Földtany Közlöny, Bd. XXII, 11—12; XXIII, 1—8.
Philadelphia. *Academy of natural science. Proceedings,* 1892, 2—3; 1893, 1. — *Journal, ser.* 2, Bd. IX, 3.
— *American philosophical society. Transactions, ser.* 2, Bd. XXVII, 3; XXVIII, 1. — *Proceedings,* No. 139, 140 u. 141.
Pisa. *Società Toscana di scienze naturali. Memorie,* XII. — *Processi verbali,* VIII, S. 175—231.
Porto. *Revista de sciencias naturaes e sociaes,* Bd. II, 8.
Prag. K. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Sitzungsberichte, 1892. — Jahresbericht, 1892
Rochester. *Academie of Natural Science. Proceedings,* II, 1, 2.
— *Geological society of America. Bulletin,* Bd. III.
Rom. *Atti della R. accademia dei Lincei. Rendiconti,* Ser. 5, Bd. I; 2. Semester, Heft 11—12; Bd. II; 1. Semester, Heft 1—12; 2. Semester, Heft 1—11, und Festsitzung 4 Giugno 1893.
— *R. comitato geologico d'Italia. Bolletino,* Bd. XXIII, 4; XXIV, 1—3. — *Memorie,* Bd. IV, 2.
— *Societa geologica italiana. Bolletino,* Bd. X, 4; XI, 1; XII, 1—3.
— *Rassegna delle scienze geologiche in Italia,* Bd. II, 3.
Sacramento. *California State Mining Bureau. Report of the State. Mineralogist,* Bd. XI.
San Francisco. *California Academy of sciences. Occasional Papers,* Bd. III.
St. Etienne. *Société de l'industrie minerale. Bulletin,* Ser. 3, VI, 3—4; VII, 1—2. — *Comptes rendus mensuels,* 1892, Dec.; 1893, Febr.—Nov.
St. Gallen. Naturwissenschaftl. Gesellschaft. Bericht, 1890—91.
St. Jago. Deutscher wissenschaftlicher Verein. Verhandlungen, Bd. II, 5—6.
St. Louis. *Academie of science. Transactions,* Bd. VI, 2.
St. Petersburg. *Comité géologique. Bulletin,* X, 6—9; XI, 1 bis 4, 9—10; XII, 1—2. — *Mémoires,* Bd. IX, 2; X, 2; XIII, 1.
— *Académie impériale des sciences. Mémoires,* Bd. XXXVIII, 14; XL, 1.
St. Petersburg. K. Russische mineralogische Gesellschaft. Ver-

handlungen. Neue Folge. Bd. XXIX. — Materialien zur Geologie Russlands, Bd. XVI.

Sidney. *Geological survey of New South Wales. Records,* Bd. III, 2—3. — *Report of the Departement of mines,* 1892.

Spokane (Wash.). *The Northwest Mining Review,* Bd. I, 21.

Springfield. *Geological survey of Illinois. Bureau of labor statistics. Biennial report,* VII. (1892).

Stockholm. *Sveriges offentliga Bibliothek. Accessions - Catalog,* VII (1892).

— *Geologiska föreningens förhandlingar,* Bd. XIV, 7; XV, 1—6.

— *K. svenska vetenskaps akademiens Handlingar,* Bd. 22—24. — *Bihang,* Bd. 14—18. — *Oefversigt,* Bd. 46—49.

Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte, Bd. XLIX.

Tokyo. *Imperial university. The calendar for* 1892—93.

— *College of science, Imperial university. Journal,* Bd. V, 3 bis 4; VI, 1—3.

— *Geological survey of Japan. With a Catalogue of Articles exhibited by the Geological Survey at the Worlds Columbian Exposition,* 1893.

Topeka. *Kansas academy of science. Transactions,* Bd. XIII.

Upsala. *Geol. Institution of the University. Bulletin,* I, 1.

Washington. *Smithsonian institution. Report National Museum,* 1890. — *Contributions,* No. 842. — *Miscellaneous Collections,* Bd. XXXIV (No. 630, 664, 665, 843, 844) und Bd. XXXVI. — *Bureau of Ethnology: Annual Report* VII u. VIII. — *Bibliography of the Athapascan languages by* J. C. Pilling. — *Bibliography of the Chinokaan languages by* J. C. Pilling, 1893.

— *U. S. Geological survey. Annual report,* XI, 1—2. — *Bulletins,* No. 82—86, 90—96. — *Mineral Resources,* 1891. — *Monographs,* Bd. XVII, XVIII, XX. — *Atlas to: Geology of the Eureka District Nevada by* A. Hague.

— *U. S. Geogr. and geol. survey of the Rocky-Mountain Region: Contributions to North American Ethnology,* Bd. VII.

Wien. Akademie der Wissenschaften, Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe, I. Abth., Bd. C, 8—10; CI, 1—10. II. Abth., A., Bd. C, 8—10; CI, 1—10, B., Bd. C, 8 bis 10; CI, 1—10.

— K. k. geolog. Reichsanstalt. Jahrbuch, Bd. XLII, 2—4. — Verhandlungen, 1892, 11—18; 1893, 1—10.

— K. k. geographische Gesellschaft. Mittheilungen, Bd. XXXV.

— K. k. naturhistorisches Hofmuseum. Annalen, Bd. VII, 4; VIII, 1—2.

Wiesbaden. Verein für Naturkunde. Jahrbücher, Bd. XLVI.
Zürich. Schweizerische naturforsch. Gesellschaft. Denkschriften. XXXIII, 1. — Verhandlungen. 1892.
— Naturforschende Gesellschaft. Vierteljahrs-Schrift. XXXVII, 3, 4; XXXVIII, 1—2.

B. Bücher und Abhandlungen.

Aguilera (J. G.) u. Ordóñez (E.). *Datos para la Geologia de México.* 8⁰. *Tacubaya.* D. F. Mexico 1893.

Barrois (Ch.), *Sur le Rouvilligraptus Richardsoni de Cabrières* 8⁰. Lille 1893. (*Ann. soc. géol. du Nord,* XXI.)

Bayley (W. S.), *A summary of progress in Mineralogy and Petrography in* 1892. 8⁰. Waterville 1893. (*American Naturalist,* 1893.)

Beushausen (L.), Ueber Hypostome von Homalonoten. Gr. 8⁰. Berlin 1892. (Jahrb. geol. Landesanstalt f. 1891.)

Bodenbender (G.), *Sobre el Terreno Jurássico y Cretácco en los Andes Argentinos entre el Rio Diamante y Rio Limag.* 8⁰. Buenos Aires 1892. (*Bol. Acad. Nac. Cienc. Cordoba,* XIII.)

Bruhns (W.) und Busz (K.). Sach- und Orts-Verzeichniss zu den mineralogischen und geologischen Arbeiten von G. vom Rath. 8⁰. Leipzig 1893.

Canaval (R.), Das Erzvorkommen am Umberg bei Wernberg in Kärnten. 8⁰. Klagenfurt. (Jahrb. naturhist. Mus., XXII.)

— Notizen über die Eisenstein-Bergbaue Ober-Kärntens. 8⁰. 1891. („Charintia", 1891, No. 1.)

Carez (L.), *Géologie regionale. France* | 8⁰. Paris 1892—93.
— — — *Iles Britanniques* | (*Annuaire géol. universelle,* VIII.)
— *Système jurassique* |

— *Liste des principales publications géologiques relatives à la région des Corbières et les parties adjacentes des Pyrenées.* 8⁰. Paris 1892. (*Bull. soc. géol. de France,* 1892.)

— *Composition et structure des Corbières et de la région adjacente des Pyrénées.* 8⁰. Paris 1892. (Ibid.)

— Berichte über die Ausflüge der Ausserordentlichen Versammlung der Société géolog. de France. 8⁰. Paris 1892. (Ibid.)

Credner (H.), Die geologische Landesuntersuchung des Königreichs Sachsen. Gr. 8⁰. Berlin 1893. (Zeitschr. f. prakt. Geologie, 1893.)

— Zur Histologie der Faltenzähne paläozoischer Stegocephalen. Gr. 8⁰. Leipzig 1893. (K. sächs. Ges. d. Wiss. Abhandl. math. Cl., XX, 4.)

Cremer (L.), Ueber die fossilen Farne des westfälischen Carbons und ihre Bedeutung für eine Gliederung des letzteren. Inaugural-Dissertation. 8°. Marburg 1893.

Eck (H.), Das Bohrloch bei Sulz betreffend. 8°. Stuttgart 1893.

Ettinghausen (C. v.), Ueber die Blattskelette der Loranthaceen. Mit 15 Tafeln. 4°. Wien 1871. (Denkschr. d. Wiener Akad. Wiss., XXXII.)

— Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora von Parschlug in Steyermark. I. Blattpilze und Moose. Mit 5 Tafeln. 4°. Wien 1877. (Ibid. XXXVIII.)

— Beiträge zur Erforschung der Phylogenie der Pflanzenarten. Mit 10 Tafeln. 4°. Wien 1877. (Ibid., XXXVIII.)

— Fortsetzung (III—VII) von der vorhergenannten Abhandlung. 4°. Wien 1880. (Ibid. XLIII.)

— Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora Australiens, I u. II. 4°. Wien 1883 u. 1886. (Ibid. XLVII u. LIII.)

— Die fossile Flora von Sagor in Krain, III. Theil und Schluss. Mit 5 Tafeln. 4°. Wien 1885. (Ibid. L.)

— Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora Neuseelands. Mit 9 Tafeln. 4°. Wien 1887. (Ibid. LIII.)

— Die fossile Flora von Leoben in Steyermark, I. u. II. Theil. 4°. Wien 1888. (Ibid. LIV.)

— Die fossile Flora von Schoenegg bei Wies in Steyermark, Theil I u. II. 4°. Wien 1890 u. 1891. (Ibid. LVII u. LVIII.)

— Vorläufige Mittheilungen über Phyto-phylogenetische Untersuchungen. 8°. Wien 1879. (Sitz.-Ber. Akad. Wiss. LXXX.)

— Ueber die genetische Gliederung der Flora Neuseelands. 8°. Wien 1883. (Ibid. LXXXVIII.)

— Desgl. der Insel Hongkong. 8°. Wien 1883. (Ibid.)

— Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora von Sumatra. 8°. Wien 1883. (Ibid. LXXXVII.)

— Desgl. der Insel Java. 8°. Wien 1883. (Ibid.)

— Zur Tertiärflora Japans. 8°. Wien 1883. (Ibid. LXXXVIII.)

— Desgl. von Borneo. 8°. Wien 1883. (Ibid.)

— Ueber die fossile Flora der Hittinger Breccie. 8°. Wien 1884. (Ibid. XC.)

— Ueber fossile *Banksia*-Arten und ihre Beziehungen zu den lebenden. 8°. Wien 1890. (Ibid. XCIX.)

— Ueber tertiäre *Fagus*-Arten der südlichen Hemisphäre. 8°. Wien 1891. (Ibid. C.)

Euting (J.), Beschreibung der Stadt Strassburg und des Münsters. 8°. Strassburg 1891.

Favre (E.) und Schardt (H.), *Revue géologique suisse pour l'année* 1892, Bd. XXII u. XXIII. 8°. Genf 1892 u. 1893.

Felix (J.) und Lenk (H.). Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Republik Mexiko. Theil II. Heft 1. 4⁰. Leipzig 1893.

Futterer (K.). Die oberen Kreidebildungen der Umgebung des Lago di Santa Croce in den Venetianer Alpen. 4⁰. Jena 1892 (Dames u. Kayser: Paläont. Abhandl., N. F., II, 1.)

Genth (F. A.). *On Penfieldite, a new species.* 8⁰. New Haven 1892. (*Americ. Journal,* XLIV.)

— *Contributions to mineralogy,* No. 54, *with cristallografic notes by* S. L. Penfield. 8⁰. New Haven 1892. (Ibid.)

Greco (B.). *Il Lias Inferiore nel Circondaria di Rossano Calabro.* G. 8⁰. Pisa 1893. (*Atti soc. Toscana sc. nat. Memorie,* XIII.)

Gümbel (W. v.). Geologische Mittheilungen über die Mineralquellen von St. Moritz im Oberengadin und ihre Nachbarschaft. 8⁰. München 1893. (Sitz.-Ber. kgl. bayer. Akad. Wiss., XXIII.)

Harlé (M.). *Succession de diverses faunes, à la fin du quaternaire, dans le sud-ouest de la France.* 8⁰. Toulouse 1893. (*Soc. hist. nat. de Toulouse. Compt. rend.* 1893.)

— *Restes d'éléphants du sud-ouest de la France.* 8⁰. Toulouse 1893. (Ibid.)

Hilgard (E. W.). *Alkali Lands, irrigation and drainage in their mutual relations.* 8⁰. Sacramento 1892.

— *Report on the relations of soil to climate.* 8⁰. Washington 1892. (*U. S. Dep. of Agricult. Bull.* 3.)

— *Report on the agricultural experiment stations of the University of California with descriptions of the regions represented.* 8⁰. Sacramento 1890.

Howorth (H.). *The Glacial Nightmare and the Flood.* Vol. I und II. 8⁰. London 1893.

Jentzsch (A.). Führer durch die geologischen Sammlungen des Provinzialmuseums der Physikalisch-Oekonomischen Gesellschaft zu Königsberg. 8⁰. Königsberg 1892.

— Bericht über die Verwaltung des Provinzial-Museums. 4⁰. Königsberg 1892.

Kjerulf (Th.). *Beskrivelse af en raekke norske Bergarter.* 4⁰. Kristiania 1892.

Klautsch (A.). Die Gesteine der Ecuatorianischen Westcordillere vom Rio Hatuncama bis zur Cordillera de Blangagua. Inaugural-Dissertation. 4⁰. Berlin 1893.

Koch (G. A.). Neue Tiefbohrungen auf brennbare Gase im Schlier von Wels, Grieskirchen und Eferding in Ober-Oesterreich. Gr. 8⁰. Wien 1893. (Verhandl. geol. Reichsanst., 1893.)

KOSMANN (B.). Vorkommen und Verarbeitung der sog. Abraumsalze (Kalirohsalze). 4⁰. Braunschweig 1892. (MUSPRATT's Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe. Encyclopädisches Handbuch der Chemie von STOHMANN und KERL. IV. Aufl., Bd. 4.)

— Ueber die Entwässerung des Kupferhydroxyds und seiner basischen Salze. 8⁰. Hamburg und Leipzig 1893. (Zeitschr. f. anorganische Chemie. III.)

— Ueber Herkunft und Beschaffenheit der Ziegel-Rohmaterialien der norddeutschen Tiefebene. 8⁰. Berlin 1893.

— Ueber die Entmischung (Läuterung) der Legirungen und den Zerfall der Metalle. Gr. 8⁰. 1893. I und II. („Stahl und Eisen", 1893. No. 12 u. 14.)

LINDGREN (W.). *Two neocene rivers of California.* 8⁰. Rochester 1893. (*Bull. geol. soc. of America,* IV.)

LORIÉ (J.). *Verslag over eenige boringen in het oostelijke Gedeelte der Provincie Utrecht. — Eenige onderzoekingen in den nieuwen Maasmond.* Gr. 8⁰. Amsterdam 1893. (*Verhandl. k. Akad. Wetensch., II. Sectie, Deel 1, No. 7.*)

LYMAN (B. S.). *Schippen and Wetherill Tract.* 8⁰. Philadelphia 1893.

MADSEN (V.). *Skandinavien boulders at cromer.* 8⁰. London 1893. (*Quart. Journ. geol. soc.,* Bd. 49.)

MARSH (O. C.), *Restoration of Anchisaurus.* Mit 1 Tafel. 8⁰. New Haven 1893. (*Americ. Journal,* XLV.)

— *A new cretaceous bird, allied to Hesperornis. — The skull and brain of Claosaurus.* 8⁰. New Haven 1893. (Ibid.)

— *Restoration of Coryphodon.* 8⁰. New Haven 1893. (Ibid., XLVI.)

— *Description of miocene Mammalia.* 8⁰. New Haven 1893. (Ibid.)

— *Scientific Publications,* 1861—1892. 8⁰. New Haven 1893. (*Yale University.*)

MOBERG (CHR.). *Bidrag till kännedomen om Sveriges Mesozoika Bildningar.* 8⁰. Stockholn 1893. (*Bihang k. Svenska Vet. Acad. Handl.,* XIX.)

OMBONI (G.), ACHILLE DE ZIGNO. *Cenni biografici estratti dal discorso d'apertura della Reunione della società geologica italiana in Vicenza* 1892. 8⁰. Padova 1892.

POHLIG (H.), Dentition und Kranologie des *Elephas antiquus* FALC. mit Beiträgen über *Elephas primigenius* BLUM und *Elephas meridionalis* NESTI. Mit 17 Tafeln. 4⁰. Halle 1891. (Nova acta k. Leop.-Carol. Acad. d. Naturf., LVII, No. 5.)

POTONIÉ (H.). Der äussere Bau der Blätter von *Annularia stel-*

lata (Schl.) Wood mit Ausblicken auf *Equisetites zeaeformis* (Schl.) Andræ und auf die Blätter von *Calamites varians* Sternbg. 8⁰. Berlin 1892. (Ber. bot. Ges., X.)

Potonié (H), Ueber die „Räthselfrucht" (*Paradoxocarpus carinatus* A. Nehring) aus dem diluvialen Torflager von Klinge bei Cottbus. 8⁰. Berlin 1892. (Sitzungsber. Ges. naturf. Freunde. Berlin 1892, No. 10.)

— Ueber die systematische Zugehörigkeit der fossilen Gattung *Folliculites* und über die Nothwendigkeit, die Gattung *Paradoxocarpus* Nehring einzuziehen. 8⁰. Berlin 1893. (Ibid., 1893.)

— Anatomie der beiden „Male" auf dem unteren Wangenpaar und der beiden Seitennärbchen der Blattnarbe des Lepidodendreen-Polsters. 8⁰. Berlin 1893. (Ber. deutsch. bot. Ges., XI.)

Quiroga (F.), *Anomalias ópticas de la blenda en Picos de Europa.* 8⁰. 1892. (*Act. Soc. espagñola hist. nat.*, ser. 2, tom. I.)

— *Observaciones al mapa geológica del Sahara, de* M. Rolland. 8⁰. Waterville 1892. (Ibid.)

Resler (A.), *The Blackburnian Warbler, Dendroica blackburniae* Gmelin, *as a summer resident.* 8⁰. 1892. (*Maryland Acad. of sc.*, 1892.)

Ricciardi (L.), *La recente eruzione dello Stromboli in relazione alla Frattura Capo Passero-Vulture.* 8⁰. Reggio Calabria 1893.

Seebach (K. v.), Ueber Vulcane Centralamerikas. Aus den nachgelassenen Aufzeichnungen. 4⁰. Göttingen 1892. (Abhandl. k. Ges. Wiss., 38.)

Stapff (F. M.), Ueber die Zunahme der Dichtigkeit der Erde nach ihrem Inneren. 8⁰. Berlin 1892. (Verhandl. physik. Ges., XI, No. 8.)

— Eine zerbrochene Fensterscheibe. 8⁰. Essen 1893. („Glück auf", 1893, No. 26.)

— Was kann das Studium der dynamischen Geologie im praktischen Leben nützen, besonders in der Berufsthätigkeit des Bauingenieurs? Habilitations-Vortrag. Gr. 8⁰. Berlin 1893. (Zeitschr. f. praktische Geol., 1893, Heft 12.)

Stefanescu (G.), *On the existence of the Dinotherium in Roumania.* 8⁰. (*Bull. Soc. Geol. Americ.*, Vol. III, 1891.) [Ein zweites Exemplar in französischer Sprache.]

Steinmann (G.), Ueber die Gliederung des Pleistocän im Badischen Oberlande. Gr. 8⁰. Heidelberg 1893. (Mittheil. Bad. geol. Landesanstalt, II.)

TOULA (F.), Der Jura im Balkan nördlich von Sofia. 8⁰. Wien 1893. (Sitz.-Ber. k. Akad. Wiss., Bd. CII, Abth. I.)
— Ueber Wildbachverheerungen und die Mittel, ihnen vorzubeugen. 8⁰. Graz 1893.
— Neuere Erfahrungen über den geognostischen Aufbau der Erdoberfläche, IV, 1890—1891. 8⁰. 1893.
— Ein Ammonitenfund (*Acanthoceras Mantelli* Sow.) im Wiener Sandstein des Kahlengebirges bei Wien. 8⁰. Stuttgart 1893. N. Jahrb. f. Mineralogie, 1893, II.)
— Streiflichter auf die jüngste Epoche der Cultur. Inaugurationsrede. 8⁰. Wien 1893.
TRABUCCO (G.), *Sulla vera posizione dei terreni terziari del Bacino Piemontese,* I. Gr. 8⁰. Pisa 1893. (*Atti soc. Toscana sc. nat. Memorie,* XIII.)

Catalogue of the Michigan Mining School. 8⁰. Houghton, Mich. 1893.
Katalog der Bibliothek der kgl. technischen Hochschule zu Hannover. Gr. 8⁰. Hannover 1893.
Reports of the Michigan Mining School for 1890—1892. 8⁰. Lansing, Mich. 1893
Verwaltungsbericht über das Märkische Provinzial-Museum 1892—93. 8⁰. Berlin 1893.

C. Karten und Kartentexte.

Australien.

Geological survey of New South Wales. Geological Map of New South Wales, 1893.

Deutschland.

1. Geologische Specialkarte von Preussen, 1 : 25 000, herausgegeben von der kgl. geol. Landesanstalt, Lief. LVII nebst erläuterndem Text.

2. Blatt Waldeck-Cassel, No. 36 der v. DECHEN'schen Karte von Rheinland und Westfalen, 1 : 80 000, herausgegeben von der kgl. preuss. geol. Landesanstalt, 1892.

Finland.

Finlands geologiska Undersökning, 1 : 200 000. Helsingfors 1892. Blatt 22—24.

Indien.

Geological survey of India. BOSE: *Geological sketch map of Sikkim.* (1 Inch: 4 Miles), gehört zu: *Records,* Vol. XXIV, Part. 4.

Italien.

R. Ufficio geologico. Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia, Vol. VII u. VIII.

Oesterreich.

K. Ungarische geologische Anstalt. Geologische Specialkarte der Länder der ungarischen Krone. 1 : 75000. Erläuterungen zu den Blättern $\frac{\text{Z. 12 u. 13}}{\text{Col. XXXI}}$, $\frac{\text{Z. 15.}}{\text{Col.XXVII}}$ u. $\frac{\text{Z. 16.}}{\text{Col.XXVII}}$.

Russland.

Carte géologique de la Russie d'Europe (1 : 520000) *par* A. Karpinsky, S. Nikitin, Th. Tschernyschev, N. Sokolow, A. Mikhalsky etc. *Edition du Comité géologique* nebst erläuterndem Text. St. Pétersbourg 1893.

Berichtigung.

pag. 255, Zeile 13 v. u. statt Riesengebirges lies: „Riesengebirges und Erzgebirges.“ *)

---

*) Nach freundlicher Mittheilung von Herrn A. Sauer, Heidelberg, culminirt das Erzgebirge in seinem sächsischen Antheile im Fichtelberge mit rund 1214 m (genau 1213,3 m), ist also noch 90 m höher als der Brocken. — Der nahe aber schon böhmische Heilberg ist mit 1243,1 m der höchste Punkt des ganzen Erzgebirges überhaupt.

I. Namenregister.

A. hinter den Titeln bedeutet Aufsatz, *B.* briefliche Mittheilung, *P.* Protokoll der mündlichen Verhandlungen.

Seite

BERENDT, Gedächtnissrede auf LOSSEN. *P.* 171
— Ueber die Paludinen-Bank v. Nieder-Schönweide b. Berlin. *P.* 326
— Ueber den Verlauf der südlichen grossen baltischen Endmoräne. *P.* 536
BÖHM, G., Ueber fossile Ophiuren. *B.* 158
BRACKEBUSCH, Ueber die geologische Karte der argentinischen Republik. *P.* 519
— Ueber Imatrasteine aus Argentinien. *P.* 520
— Ueber die ehemaligen Glacialverhältnisse der argentinischen Republik. *P.* 555
CREDNER, H., Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden. X. Theil. *A.* 639
DAMES, Ueber das Vorkommen von Ichthyopterygiern im Tithon Argentiniens. *A.* 23
DANTZ, CARL, Der Kohlenkalk in der Umgebung von Aachen. *A.* 594
DEECKE, W., Der obere Dogger vom Karziger Ufer auf der Insel Wollin. *A.* 245
— Ein Versuch zur Erklärung der Oderbucht. *A.* 563
DENCKMANN, Ueber *Lytoceras Siemensi* DENCKM. *P.* 332
DEWALQUE, *Dreissensia,* nicht *Dreyssensia.* *B.* 157
FIEBELKORN, MAX, Die norddeutschen Geschiebe der oberen Juraformation. *A.* 378
FRAAS, EBERH., Die Irpfelhöhle im Brenzthale in Württemberg. *A.* 1
FRECH, Ueber Versteinerungen aus dem mittleren Oberdevon bei Elsterberg. *P.* 333
FUTTERER, CARL, Ueber Hippuriten von Nabresina. *A.* 477
VON GELLHORN, Ueber fossile Nüsse aus der Braunkohle bei Senftenberg. *P.* 175
HALFAR, A., Ueber das Alter des Kramenzelkalkes von Romkerhalle im Okerthal. *B.* 498
HAUCHECORNE, Ueber angebliche Steinkohlenfunde in der Eifel. *P.* 327
HILGARD, E. W., Die Bodenverhältnisse Californiens. *A.* . . 15
HOBBS, W. H., Ueber den Volcanit, ein Anorthoklas-Augit-Gestein von der chemischen Zusammensetzung der Dacite. *A.* 578
HOSIUS, A., Ueber marine Schichten im Wälderthon von Gronau und die mit demselben vorkommenden Bildungen (*Rizocorallium Hohendahli*). *A.* 34
JAEKEL, O., Ueber oberjurassische Fossilien aus Usambara. *P.* 507

Seite.

KALKOWSKY, E., Ueber Geröll-Thonschiefer glacialen Ursprungs im Culm des Frankenwaldes. *A.* 69
KEILHACK, K., Fossile Characeen von Klinge. *B.* 503
KLOCKMANN, F., Uebersicht über die Geologie des nordwestlichen Oberharzes. *A.* 253
— Rede zur Eröffnung der 40. Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft zu Goslar. *P.* 510
KOCH, M., Mittheilung über einen Fundpunkt von Unter-Carbon-Fauna in der Grauwackenzone der Nordalpen. *A.* . . . 294
VON KOENEN, Ueber eigenartige Schichtenknickungen im Wellenkalk. *P.* 554
KOKEN, E., Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Nothosaurus. A.* 337
KOSMANN, Ueber neue Borate aus den Kalisalzlagern. *P.* . . 167
— Ueber die Bedingungen der Thonbildung. *P.* 173
— Ueber die chemische Bindung des sog. Ksystallwassers. *P.* 520
— Ueber magnetische Eisenhydroxyde. *P.* 508
— Ueber die Entstehung von Kalksteinbänken mit geknicktblättrigem Gefüge. *P.* 554
LANG, OTTO, Die vulkanischen Herde am Golfe von Neapel. *A.* 177
— Ueber die chemischen Verhältnisse der sog. krystallinischen Schiefer. *P.* 511
LEPSIUS, Ueber die Geologie von Attika. *P.* 530
— Ueber Grundmoränen der Haupt-Eiszeit im Odenwald und Spessart. *P.* 546
LORETZ, Ueber die Lagerung des Rothliegenden südllich von Ilmenau. *P.* 325
MICHAEL, RICH., Cenoman und Turon in der Gegend von Cudowa in Schlesien. *A.* 195
— Ueber eine neue Lepidosteiden - Gattung aus dem oberen Keuper Ober-Schlesiens. *A.* 710
— *Encrinus* sp. von Chorulla, Ober-Schlesien. *B.* 500
MÜLLER, W., Künstliche Bildung von Eisenglanz und Magnetit in den Eisenrückständen der Anilinfabriken. *A.* 63
— Ueber Mineralfunde im Riesengebirge. *B.* 730
OPPENHEIM, P., Melanien der brasilianischen Kreide. *B.* . . . 145
— Neue Melanosteiren von Epirus. *B.* 145
— Einige Berichtigungen und Literaturangaben. *B.* 145
PHILIPPI, R. A., Vorläufige Nachricht über fossile Säugethierknochen von Ulloma, Bolivia. *A.* 87
POHLIG, H., Ueber den Nachweis von Jura in Nordpersien und Mexico. *P.* 163
— Ueber den Urmiahmarmor. *P.* 163
— Ueber die Geologie der Strehlaer Berge. *P.* 164
— Ueber Ausgrabungen von Säugethieren in Sizilien. *P.* . . 165
POTONIÉ, H., Eine gewöhnliche Art der Erhaltung von *Stigmaria* als Beweis für die Autochthonie von Carbon-Pflanzen. *A.* . 97
— Ueber ein Stammstück von *Lepidophloios macrolepidotus* mit erhaltener innerer Struktur. *P.* 330
— Ueber die Zugehörigkeit von *Halonia* zu *Lepidophloios. P.* . 737
— Ueber die Autochthonie von Carbon-Pflanzen. *P.* 506
— Referat über CREMER: Fossile Flora des westfälischen Carbons etc. *P.* 507
SAPPER, CARL, Bemerkungen über die räumliche Vertheilung und morpholog. Eigenthümlichkeiten der Vulcane Guatemalas. *A.* 54

Seite.

SAPPER, CARL, Ueber die räumliche Anordnung der mexikanischen Vulkane. *A.* 574
SCHRODT, F., Weitere Beiträge zur Neogenfauna Südspaniens. *B.* 152
— Das Vorkommen der Foraminiferen-Gattung *Cyclammina* im im oberen Jura. *B.* 733
v. SIEMIRADZKI, JOSEF, Der obere Jura in Polen und seine Fauna (Gastropoden, Bivalven, Brachiopoden u. Echinodermen). *A.* 103
STELZNER, A. W., Ueber eigenthümliche Obsidianbomben aus Australien. *A.* 299
v. STROMBECK, A., Ueber den angeblichen Gault bei Lüneburg. *A.* 489
TENNE, C. A., Ueber Gesteine der aethiopischen Vulkanreihe. *A.* 451
WAHNSCHAFFE, F., Ergebnisse einer Tiefbohrung von Niederschönweide bei Berlin. *A.* 288
— Ueber zwei neue Funde von Gletscherschrammen auf anstehendem Gestein im norddeutschen Glacialgebiete. *A.* . . 705
VAN WERWEKE, Ueber die Auffindung von älterem Sandlöss und älterem Löss im Diluvialprofil von Hangenbieten. *P.* . . 550
WICHMANN, Ueber den Ausbruch des Gunung Awu. *P.* . . . 543
ZIMMERMANN, E., Die 57. Lief. der geolog. Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten. *B.* 320

II. Sachregister.

	Seite.
Aachen, Kohlenkalk bei	594
Acanthostoma vorax Cred.	704
Achenheim, Diluvialprofil v.	552
Actaeonina sp.	424
Actinocamax plenus Blainv.	231
Aden, Gesteine von	457
Alpen, Untercarbon der	294
Anamesit	464
Anatina caudata Ctj.	129
Anisocardia parvula Röm. 126.	414
— suprajurensis Ctj.	126
Anomia suprajurensis Buv.	398
Apiocrinus Milleri Goldf.	142
Aporrhais cingulata D. u. K.	424
Arca subtexata Ett.	121
— sp.	406
— (Macrodon) lata K. u. Dunk.	121
— — lineolata Röm.	121
— — Mosensis Buv.	407
— — rhomboidalis Ctj.	121
— — subparvula d'Orb.	121
— — sp.	408
— (Cucullaea) Althi Siem.	122
— — Damesi Fieb.	406
— — striatopunctata Siem.	122
— — texta Röm. 121,	447
— — sp.	406
— (Isoarca) cracoviensis Siem.	123
— — Lochensis Quenst.	123
— — texata Goldf.	123
Archegosaurus Decheni Goldf.	704
Arcomya hortulana d'Orb.	127
Argentinien, geol. Karte von	519
— Glacialablagerungen in	555
— Ichthyopterygier aus	23
Ascharit	170
Astarte curvirostris Röm. 124.	410
— Duboisi d'Orb.	124
— nummus Sow.	411
— plana A. Röm.	410
— sphaerula Sauv	124
— supracorallina d'Orb.	125
Athyris Roissyi Lev.	627
Attika, geolog. Bau von	530
Augit-Andesit	458
Avicula anomala Sow.	233
— Gessneri Thurm.	120
— gryphaeoides Sow.	490
— modiolaris Münst.	401
— Münsteri Bronn	401
Baltische Endmoräne	536
Basalt, Feldspath-	474
Belemnites minimus List	493
— ultimus d'Orb. 491.	493
Bolivia, fossile Säugethiere aus	87
Boracit	170
Bos priscus Boj.	11
Branchiosaurus amblystomus Cred.	703
Californien, Bodenverhältnisse	15
Canis lupus L. var. spelaeus	9
— vulpes	9
Caprotina semistriata d'Orb.	239
Capulus polonicus Siem.	112
Carbon, angebliche Steinkohlenfunde in der Eifel	327
— Autochthonie von Pflanzen aus dem	506
— Gliederung des westfälischen	507
— Kohlenkalk bei Aachen	594

Seite.

Carbon, Kohlenkalk in Belgien, Eintheilung . . . 632
— Pflanzen aus dem . . 97
— Untercarbon aus den Nordalpen 294
Cardita tetragona Ett. . . 124
Cardium cf. alternans Reuss 232
Castor fiber L. 11
Cenoman, von Cudowa . . 195
Cerithium limaeforme A. Röm. 423
Ceromya excentrica Röm. . 127
Cervus elaphus Cuv. . . . 11
— giganteus Blumb. . . 10
— tarandus L. 10
Characeen, von Klinge . . 503
Chemnitzia athleta d'Orb. . 113
— Danae d'Orb. 113
— laevis Alth. 113
Chonetes papilionacea Phill. 629
Chorulla, unterer Muschel kalk von 500
Cidaris Abichi Mösch . . 143
— coronata Goldf. . . . 142
— filograna Ag. 143
— florigemma Phill. . . 142
— propingua Goldf. . . 142
— Reussi Gein. 240
— cf. subvesiculosa Goldf 243
— vesiculosa Goldf. . . 240
Cienegita, Ichthyopterygier von 23
Cirrus n. sp. 111
Clathrodictyon aquisgranense Dantz 624
Clausizoëa lithographica Oppenm. 148
Clisiophyllum flexuosum Dantz 629
— praecursor Frech . . 624
Collyrites thermarum Mösch 144
Corax heterodon Reuss . . 230
Corbis Buvignieri Desh. . . 412
— formosa Ctj. 127
— ovata Röm. 127
— scobinella Buv. . . . 412
Corbula Deshayesea Buv. . 418
— inflexa Röm. 418
— Thurmanni Ett. . . . 126
Cornelimünster, Carbon bei . 610
Crinoiden-Schichten d. Aachener Kohlenkalks . . 619. 623
Cudowa, Kreide von . . . 195

Seite.

Culm, des Harzes 262
— in Thüringen 322
— -Versteinerungen v. Retamito 520
— Glacialer Geröll-Thonschiefer aus dem . . . 69
Cuspidaria transsylvanica Neum. 127
Cyathophyllum aquisgranense Frech 623
— mitratum Schl. . . . 624
Cyclammina acutidorsata var. exigua Schrodt. . . . 735
— Jaccardi Schrodt . . 734
Cyprina nuculaeformis A. Röm. 414
— suevica Goldf. . . . 126
— truncata Ctj. 126
Cyrtina heteroclyta Defr . 626

Delphinula virgulina Th. u. Ett. 111
Devon, des Harzes 257
— Oberdevon bei Elsterberg 333. 334
— von Romkerhalle im Harz 498
Diceras arietinum Lam. . . 125
— eximium Bayle . . . 125
Dielasma hastaeformis de Kon. 626
— cf. hastata Sow. . . . 629
— sacculus Mart. . . . 626
Diluvium, am Mittel- und Oberrhein 547
— bei Berlin . . . 288. 326
— bei Klinge 503
— bei Strassburg . . . 552
— Baltische Endmoräne . 536
— Glacialablagerungen in Argentinien 555
— Gletscherschrammen auf anstehendem Gestein in Norddeutschland 705
— Grundmoränen im Odenwald etc. 546
— Löss, im Rheinthal . . 549
Discosaurus permianus Cred. 704
Dolerit 464
Dreissensia 157
Dysaster siliceus Quenst. . 144

Echinobrissus Goldfussi Des. 144

Seite.

Eisenglanz, künstliche Bildung von 63
Eisenhydroxyd, magnetisches 508
Elephas primigenius Cuv. . 9
Ellipsactinia ellipsoides Steinm. 151
Elmis, Berg, Gesteine von . 451
Encrinus sp., von Chorulla . 500
Equus asinus L. 10
— caballus L. 10
Esox 11
Exogyra Bruntrutana Thurm. 116. 397
— columba Lam. 238
— sp. 397
— subnana Ett. 116
— virgula Defr. . 116. 397

Felis spelaea 9
Feuersteinlamellen, als Spuren d. Menschen 11
Foraminiferen, a. d. Carbon 630
— aus dem oberen Jura . 733

Gastrochaena ampla Ett. . 127
Gault, über angeblichen, bei Lüneburg 489
Geolog. Karte von Argentinien 519
— von Attika 530
— von Preussen etc., Blatt Weida, Waltersdorf, Naitschau u. Greiz 320
Gervillia linearis Buv. . . 445
— ventricosa D. u. Koch . 402
Glacialer Geröll-Thonschiefer a. d. Culm 69
Gletscherschrammen auf anstehend. Gestein in Norddeutschland 705
Gneiss, Zweiglimmer- . . . 453
Göhlbachthal, Carbon im . 614
Goniolina geometrica Buv. . 432
Goniomya marginata Quenst. 128
— ornata Goldf. 128
Granophyr. 469
Gresslya globosa Buv. . . 127
Gronau, Wälderthon von . 34
Gryphaea Roemeri Quenst. . 116
Guatemala, Vulcane von . . 54
Gyroceras? 630

Halonia, Zugehörigkeit zu Lepidophloios 737

Seite.

Hangenbieten, Diluvialprofil von 552
Harz, Orographie des . . 254
— Stratigraphie des . . 257
— nordwestl., Eruptivgesteine des 264
— — Geologie des . . . 256
— — Tektonik des . . . 266
— — Erzlagerstätten des . 277
— Devon von Romkerhalle 498
Hinnites spondyloides Röm. 119
Hippidion nanum Burm. . . 88
— bolivianum Philippi . 88
Hippuriten, von Nabresina . 477
Hippurites cf. corbaricus Douv. 484
— giganteus d'Hombres . 481
— inferus Douv. 483
— nabresinensis Futt. . . 486
— Toucasi d'Orb. . . . 485
Hyaena spelaea Cuv. . . . 7
Hyaenen, Excremente von . 11
Hyboclypus sp. 144
Hydroboracit 169
Hylonomus Geinitzi Cred. . 704

Ichthyopterygier aus dem Tithon Argentiniens . . 23
— Schwaben und England gemeinsame 27
Ichthyosaurus Bodenbenderi Dames 23
Iguanodon, aus d. Wälderthon 36
Imatrasteine, aus Argentinien 520
Inoceramus Brongniarti Sow. 242
— labiatus Gein. 241
— latus Mant. 491
— orbicularis Münst. . . 491
— stratus Mant. 233
Irpfelhöhle, im Brenzthale . 1
Isastraea helianthoides Goldf. 389
Isocardia argoviensis Mösch. 126
— cornuta Klöd. . . . 415
— sp. 415

Janira (Vola) aequicostata Lam. 237
— longicauda d'Or. . . . 236
— n. sp. Mich. 237
— phaseola Lam. . . . 237
— quinquecostata Sow. . 237

Seite.

Jura, Foraminiferen aus dem 733
— in Persien und Mexiko 163
— oberer, in Polen . . . 103
— oberjurass. Fossilien v. Usambara 507
— von Wollin 245

Kadaliosaurus priscus CRED. 704
Kaliborit 169
Keuper, eine neue Lepidosteiden-Gattung aus dem 710
Klinge, Characeen von . . 503
Kohlenkalk bei Aachen . . 594
— in Belgien, Eintheilung 632
Kreide, in Brasilien . . . 145
— in Californien 16
— von Cudowa in Oberschlesien 195
— von Lüneburg . . . 489
— von Nabresina . . . 477
Krystallinische Schiefer, chemische Verhältnisse der . 511
Krystallwasser, chem. Bindung des 520

Lava 467
Lepidophloios 737
— macrolepidotus GOLDENB. 330
Lepidosteiden-Gattung, neue 710
Lima cf. aciculata GOLDF. . 117
— argonnensis BUV. 118. 400
— cf. canalifera GOLDF. . 242
— costulata A. RÖM. . . 401
— cf. Hoperi MANT. . . 234
— notata GOLDF. . . . 117
— ornata D'ORB. 234
— paradoxa ZITT. . . . 118
— proboscidea SOW. . . 116
— pseudocardium REUSS. 233. 242
— Sowerbyi GEIN. . 234. 242
— subantiquata RÖM. . . 117
— suprajurensis LOR. . . 117
— tegulata MÜNST. . . . 117
Lingolsheim, Diluvialprofil von 552
Lingula ovalis SOW. . 390. 445
Lithodomus inclusus PHILL. 121
Lössformation, am Rhein . 549
Loxonema regium DE KON. 627
Lucina aliena PHILL. . . . 127
— portlandica SOW. 411. 448
— Vernieri ETT. 411
— sp. 412

Seite.

Lytoceras Siemensi DENCK. 332

Machomya helvetica THURM. 448
Mactromya rugosa A. RÖM. . 417
Magnesitvorkommen, bei Veitsch 295
Magnetit, künstliche Bildung von 63
Mandelstein 464
Mastodon chilensis PHILIPPI . 88
— bolivianus PHILIPPI . 89
Megatherium Sundti PHILIPPI 91
Megerlea pectunculus SCHLOTH. 142
Melanerpeton pulcherrimum FRITSCH 704
Melanien, der brasilianischen Kreide 145
Melanosteiren, neue, aus Epirus 147
Menschliche Reste, aus der Irpfelhöhle 7
Metamorphose der Gesteine 531. 532
Mexiko, Vulkane in . . . 574
Micraster cor testudinarium GOLDF. 243
Mikrogranit 469
Modiola aequiplicata STR. 120. 404. 446
— capitata ZITT. . 232. 241
— gigantea FIEB. . . . 404
— longaeva CTJ. 120
— perplicata ETT. . . . 120
— pulcherrima A. RÖM. . 404
— punctato-striata ZITT. . 120
— tenuistriata GOLDF. . . 120
Muschelkalk, von Chorulla . 500
Mytilus jurensis MER. . . 403

Nabresina, Hippuriten von . 477
Natica Eudora D'ORB. . . 113
— turbiniformis RÖM. . . 112
Neapel, vulcan. Herde bei . 177
Nephelin-Basanit 453
Nerinea Acreon D'ORB. . . 113
— canaliculata D'ORB. . . 113
— carpathica ZEUSCHN. . 114
— clavus DESL. 114
— cynthia D'ORB. . . . 114
— fasciata VOLTZ . . . 422
— punctata QUENST. . . 423
— sexcostata D'ORB. . . 114

Seite.

Nerinea triplicata Pusch . 114
— tuberculosa A. Röm. . 423
Nerita pulla A. Röm. . . . 420
Nothosaurus, Beiträge zur Kenntniss der Gattung . 337
— Gehirnhöhle und Schläfenbogen von 358
— latifrons Gür. 366
— latissimus Gür. . . . 368
— marchicus Kok. . . . 347
— sp. 337
Nucula navis Fieb. . . . 408
Nüsse, fossile, aus d. Braunkohle 175

Obsidianbomben aus Australien 299
— von der Insel Billiton . 518
Oderbucht, ein Versuch zur Erklärung der 563
Ophiopege gregaria M. u. W. 159
Ophiuren, fossile 158
Opis exaltata Röm. . . . 125
— subavirostris Siem. . . 125
— valfinensis Lor. . . . 125
Orthis arcuata Phill. . . 624
Ostrea carinata Lam. . . 238
— cotyledon Ctj. . 115. 445
— cf. diluviana Linn. . . 239
— dubia Mösch 116
— falciformis K. u. Dunk. 396
— gregaria Sow.. . . . 115
— cf. haliotidea Sow. . . 239
— hastellata Schloth. . 115
— cf. hippopodium Nilss. 243
— multiformis K. u. Dunk. 395
— pulligera Golfd. . . 115
— rugosa Münst. . . . 395
— semiplana Sow. . . . 243
— solitaria Sow 396
— subsolitaria Ett. . . . 116
Oxyrhina angustidens Reuss 230

Palaeohatteria longicaudata Cred. 704
Paludina diluviana Kunth 288. 326
Patella sublaevis Buv. . . 419
Pecten acuminatus Gein. . 235
— asper Lam. 234
— Banneanus Ett. . . . 118
— Benedicti Ctj. . . . 118
— Buchii Röm. 399
— Cartieri Loriol . . . 119
— comatus Münst. . . . 119

Seite.

Pecten cf. curvatus Gein. . 236
— cf. decemcostatus Münst. 243
— Dujardini Röm. . . . 242
— elongatus Lam. . . . 235
— erraticus Fieb. . . . 400
— globosus Quenst. . . 119
— Grenieri Ctj. 399
— cf. hispidus Goldf.. . 236
— inaequicostatus Phill.. 118
— laminosus Mant.. . . 235
— membranaceus Nilss. . 236
— Nicoleti Ett. 119
— orbicularis Sow. . . . 236
— Parisoti Ctj. 119
— pulchellus Nills. . . 243
— strictus Münst. . . . 400
— subfibrosus d'Orb. . . 119
— subspinosus Schloth. . 118
— subtextorius Münst. . 118
— vitreus Röm. 119
Pelosaurus laticeps Cred. . 703
Pentacrinus amblyscalaris Thurm. 142
— Desori Th. u. Ett. . . 142
Perisphinctes cf. acer Neum. 427
— compresso - dorsatus Fieb. 428
— praenuntians Font. . . 425
— sp. 426
Perna plana Thurm. . . . 120
— rugosa Münst. . . . 402
Petrobates truncatus Cred. 704
Pflanzen, Autochthonie von Carbon- 506
— d. westfälischen Carbons 506
Phacops sp. 627
Pholadomya amygdalina Thurm. 130
— angusticostata Fieb. . 416
— concentrica A. Röm. . 416
— cor Ag. 129
— Protei Brngt.. . . . 129
Phonolith 461
Pinna Barriensis Buv. 120. 446
— lineata A. Röm. . . . 405
Pinnoit 169
Placunopsis cf. elliptica Lor. 398
Platycrinus sp. 623
Pleuromya donacina Gldf. . 128
— elongata Gldf. . . . 417
— jurassi Brngt. . . . 129
Pleurotomaria Agassizi Mstr. 111

Seite.

Pleurotomaria alba Quenst. 110
— cf. amica Ctj. . . . 111
— bijuga Quenst. . . . 110
— clathrata d'Orb. . . . 110
— grandis A. Röm. . . . 420
— cf. lacordeireana de Kon. 627
— Lorioli Liem. 110
— Phaedra d'Orb. . . . 110
— planensis Gein. . . . 232
— sublineata Münst. . . 110
Polen, oberer Jura in . . 103
Pommern, Jura in 245
Productus Cora d'Orb. . . 630
— cf. costatus Sow. . . 625
— pustulosus Phill. . . 626
Prolepidotus Gallineki Michael 729
Protocardia Bernouilensis Lor. 447
— eduliformis Röm. . 125. 447
— Hillana Beyr. . . . 232
— morinica Lor. . . . 414
— Mosensis Buch . . . 413
Protokoll, der 40. allgemeinen Versammlung . . . 510
Psammobia rugosa Röm. . 126
Pseudomelania abbreviata A. Röm. 421
— puludiniformis Cred. . 421
Pteroceras oceani Brngt. . 424
Ptychodus cf. polygurus Ag. 230
Pycnodus complanatus Ag. . 230

Rhabdocidaris caprimontana Des. 143
— nobilis Gldf. 143
— remus Des. 143
— suevica Des. 143
Rhinoceros tichorhinus Cuv. 10
Rhizocorallium Hohendahli Hos. 34
Rhynchonella cf. acuminata Mart. 625
— arolica Opp. 130
— Astieriana d'Orb. . . 133
— compressa Lam. . . . 239
— cracoviensis Quenst. . 131
— dichotoma Quenst. . . 132
— Haasi Siem. 134
— inconstans Sow. . . . 133
— Jaekeli Fiebelk. . . 392
— lacunosa Lor. . . . 132
— letiensis Goss. . . . 625
— moravica Uhlig . . . 131
— moresnetensis de Kon. 625

Seite.

Rhynchonella pinguis Röm. 134. 394
— plicatilis var. octoplicata Sow. 243
— triunca Quenst. . . . 393
Riesengebirge, Mineralien im 730
Rothliegendes, bei Ilmenau 325
— Stegocephalen aus . . 639
Rothpletzia rudista Sim. . . 149

Säugethiere, aus Sicilien . 165
— fossile von Ulloma . . 87
Saurier a. d. Rothliegenden 639
Scelidotherium bolivianum Philippi 93
— compressum Philippi . 93
Schichtenknickung im Wellenkalk 554
Schiltigheim, Diluvialprofil von 552
Sclerocephalus bavaricus Branco 640
— Häuseri H. v. Meyer . 702
— labyrinthicus Gein. sp. 639
Serpula filaria Gldf. . . . 431
— flagellum Münst. 430. 448
— gordialis Schloth. 239. 448
— ilium Gldf. 431
— Phillipsi Röm. 493
— quadrilatera Gldf. . . 430
— septemsulcata Reich . 239
— socialis Gldf. . . . 431
— Sowerbyi Mant. . . . 493
— squamosa Fiebelk. . . 431
— subrugulosa Quenst. . 432
— sp. 430
Sicilien, Säugethiere aus . 165
Sierra Nevada, geolog. Bau der 16
Sotzka-Schichten 148
Spanien, Tertiär in . . . 152
Sphaeraster punctatus Quenst. 142
Sphenia fragilis Fieb. . . 418
Sphenopteris elegans . . . 506
Spirifer bisulcatus Sow. . 626
— distans Sow. 626
— glaber Mart. 626
— planatus Phill. . . . 626
Spondylus hystrix Gldf. . 237
— striatus Sow. 237
— sp. 243
Spongia saxonica Gein. . . 240
Stegocephalen aus d. Roth-

Seite.

liegenden d. Plauen'schen Grundes 639
Steinkohlenfunde, angebliche, in der Eifel 327
Stigmaria, Erhaltungszustand als Beweis für die Autochthonie 97
Stolberg, Carbon bei . . . 605
Stomechinus aroviensis Des. 143
Straparollus cf. crotalostomus M'Coy 630
— pentangulatus Sow. . . 627
— pugilis de Kon. . . . 627
Strehlaer Berge, geol. Verhältnisse der 164
Streptorhynchus crenistria Phill. 625
Syringopora ramulosa Schl. 624. 629

Terebratula (Terebratula s. str.) Bauhini Ett. . . 138
— — birmensdorfensis Mösch 136
— — bissuffarcinata Schloth. 136
— — Bourgeti Ett. . . 137
— — aff. carpathica Zitt. 138
— — cracoviensis Siem. . 135
— — Gessneri Ett. . . 139
— — Maltonensis Opp. . 138
— — phaseolina Lam. . . 239
— — Stockari Mösch . . 139
— — subsella Leym. 138. 390
— — aff. subsella Leym. . 139
— — sp. 391
— (Dictyothyris) Kurri Opp. 139
— (Magellania) trigonella Schloth. 140
— (Pygope) nucleata Schloth. 139
— (Waldheimia) impressa Buch 140
— — Moeschii Mösch . . 140
— — cf. orbis Quenst. . 140
— — pentagonalis Bronn 140
— (Zeilleria) Delmontana Opp. 141
— — n. sp. aff. Delmontana Opp. 141
— — elliptoides Mösch . 141
— — Gallienei d'Orb. . 140
— — Parandieri Ett. . . 141
— — ventroplana Röm. . 391

Seite.

Terebratulina substriata Schloth. 141
Tertiär, in Californien . . 16
— in Südspanien. . . . 152
— vicentinisches 150
Thon, über die Bildung des 173
Thracia incerta Röm. 129. 417
Tiefbohrung, i. Nieder-Schönweide bei Berlin . . . 288
Tithon, von Argentinien . . 23
Trachyt 459. 473
Trichites sp. 405
Trigonia Bronni Ag. . . . 409
— buchsittensis Lor. . . 123
— Greppini Ett. . . . 124
— hybrida A. Röm. . . . 408
— papillata Ag. 409
— suprajurensis Ag. . . 123
Trochus moreanus d'Orb. . 111
— spiratissimus Fieb. . . 419
— sp. 419
Turmalin, a. d. Riesengebirge 732
Turon, von Cudowa . . . 195
Turritella cf. minuta Dunk. u. K. 420

Unicardium cf. Callirhoe d'Orb. 415
Urmiahmarmor 164
Ursus spelaeus 9
Usambara, Jurafossilien von 507

Vichtthal, Carbon im . . . 599
Vogelreste, aus der Irpfelhöhle 11
Volcanit, ein Anorthoklas-Augit-Gestein 578
Vulcane, Die vulcanischen Herde am Golf von Neapel 177
— Gesteine der aethiopischen Vulcanreihe . . . 451
— Gesteine der Umgegend von Neapel, Analysen . . 194
— Ausbruch d. Gunung Awu 543
— Guatemalas 54
— Mexikanische, räumliche Anordnung der 574
— Vulcano auf Lipari . . 578

Wälderthon, Marine Schichten von Gronau 34
Weissia bavarica Branco . 640
Wolframit, v. d. Schneekoppe 730
Wollin, oberer Dogger auf . 245

Yemen, Gesteine aus . . . 468

Druck von J. F. Starcke in Berlin.



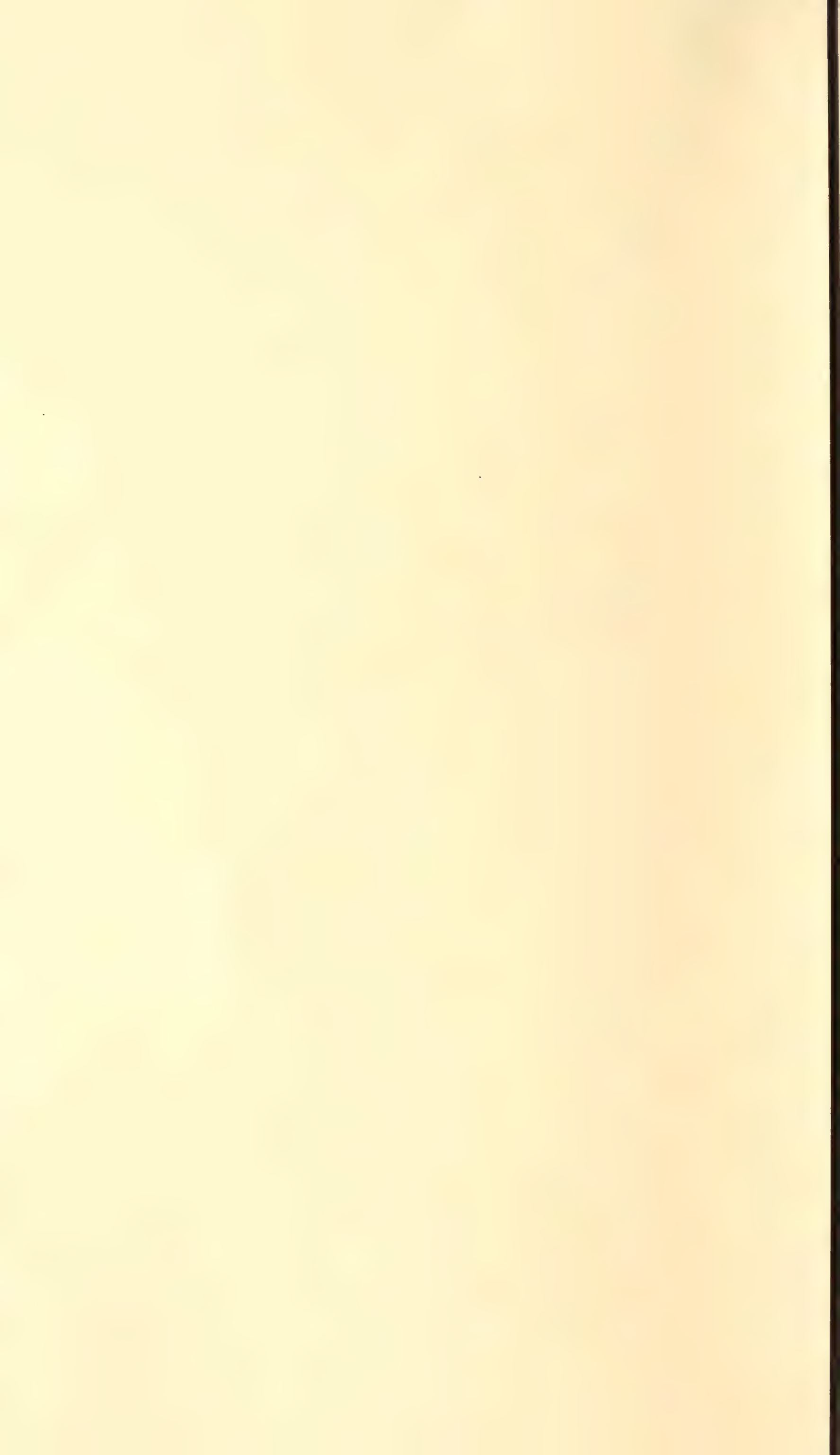
Erklärung der Tafel I.

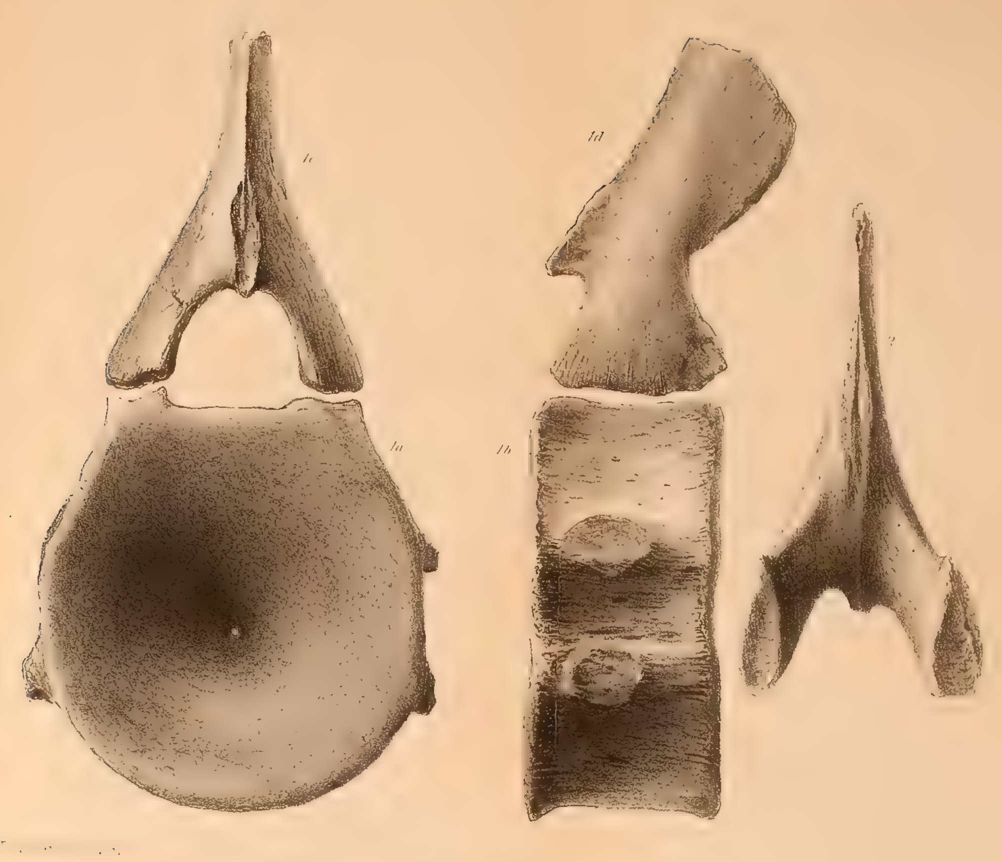
Ichthyosaurus Bodenbenderi DAMES
aus dem Tithon von Cienegita (Argentinien).

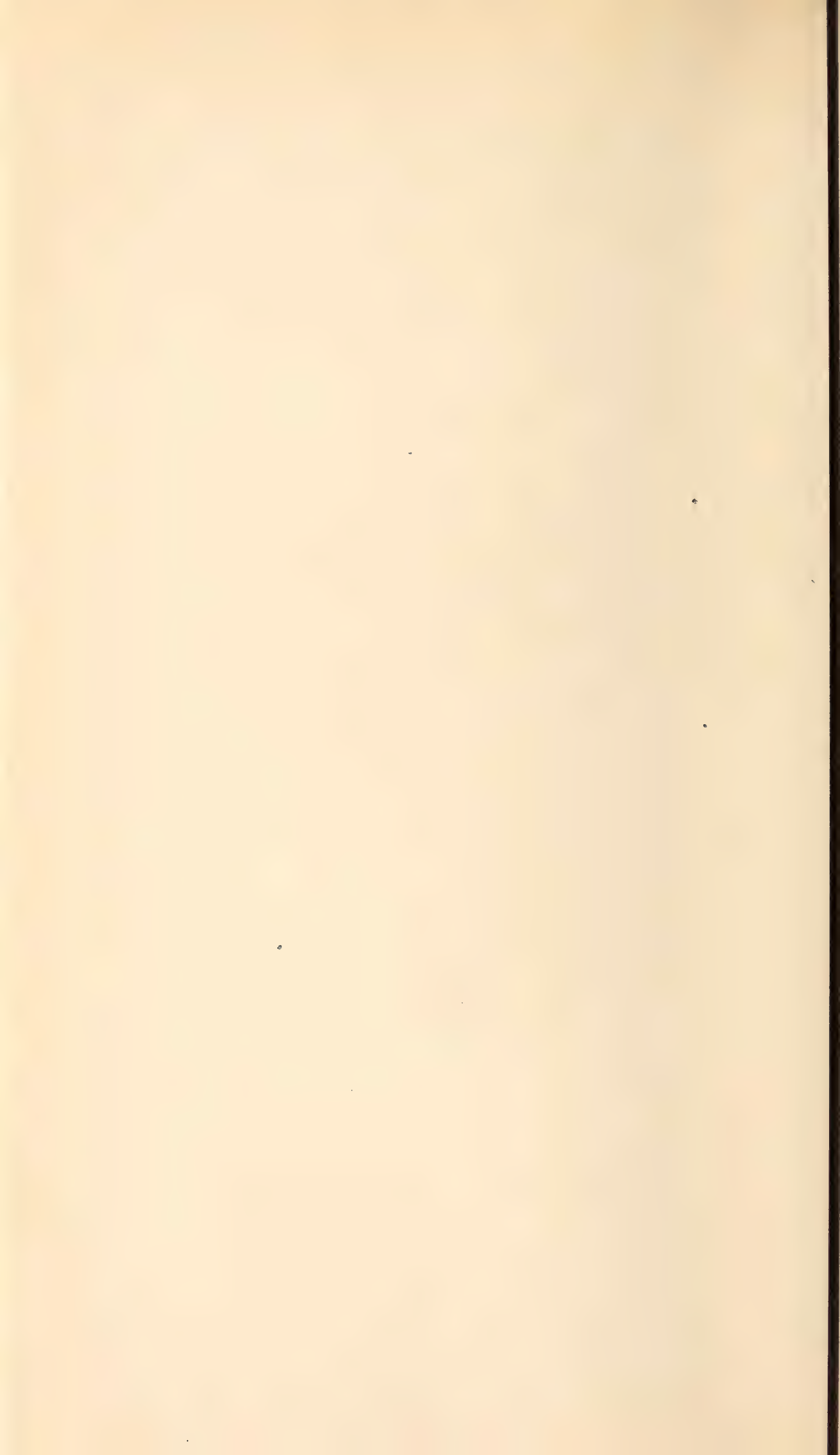
Figur 1. Letzter von 5 auf einanderfolgenden Rückenwirbeln.
Fig. 1a. Wirbelcentrum von vorn; 1b. von der Seite; 1c. dazu gehöriger Neuralbogen von vorn; 1d. von der Seite.

Figur 2. Neuralbogen des dem in Figur 1. abgebildeten Wirbel vorhergehenden Wirbelcentrum, des vierten der erhaltenen Reihe.











Erklärung der Tafel II.

Die untere Schichtfläche der Eisensteinschicht s—s aus dem Wealden von Gronau i. W.; von ihr aus ragen nach unten, in den Thon No. 12 hinein, die Dreibeine.





Erklärung der Tafel III.

Rhizocorallium Hohendahli Hos. (sog. Dreibeine) aus dem Wealden von Gronau i. W.

Figur 1. Ein Dreibein von oben.
Figur 2. Dasselbe von der Seite.
Figur 3. Ein Dreibein von der Seite.
Figur 4. Dasselbe von unten.

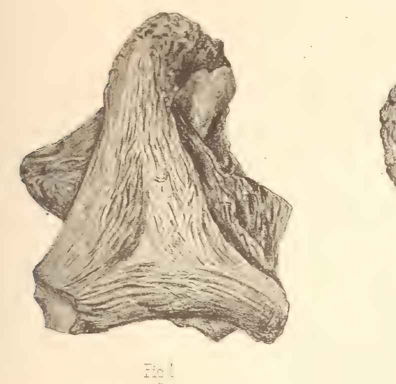


Fig. 1.



Fig. 2.

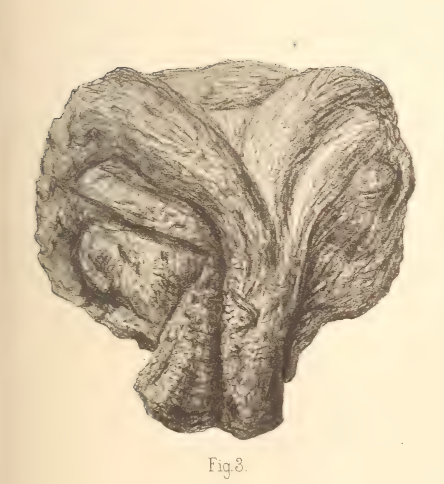


Fig. 3.

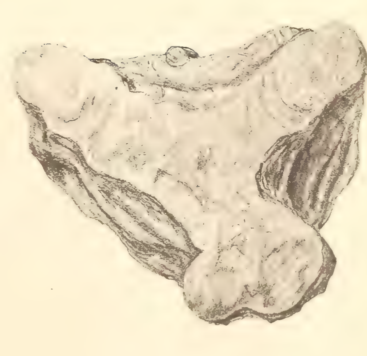


Fig. 4.

Meisenbach Riffarth & Co. Berlin, grav.



Kartenskizze von Südguatemala

entworfen von Dr. Carl Sapper.

1 : 2000000.

Tacaná
V. de Tacaná
15° N. Br.
V. de Tajumulco
S. Cruz de Quiché
S. Marcos
V. de S. Antonio
V. de S. Carlos
Quezaltenango
V. de Cerro quemado
Sololá
Tecpam Guatemala
V. de Sta. Maria
Laguna de Atitlan
V. de S. Pedro
Cerrito de Oro
V. de Atitlan
V. de Zunil
Retalhuleu
Ocos.
14° 30'
Rio Motagua
El Tambor.
El Florido.
Jalapa.
V. de Ipala.
V. de Monterico.
Guatemala.
Antigua
V. de Acatenango
V. de Fuego
V. de Agua
Amatitlan
V. de Cerro redondo
Sta Rosa
Laguna de Ayarza.
Sta Catarina.
V. de Suchitan
Champerico
Escuintla
V. de Pacaya
V. de Amayo
V. de Culma.
Jutiapa
V. de Tecnamburo.
Chiquimulilla.
V. de Chingo.
14°
S. José de Guatemala
V. de Moyuta
V. de Izalco.
Stiller Ocean.
92°
91°30'
91°
90°30'
90° W. v. Gr.

Zeichenerklärung.

◉ Vulkane erster Ordnung.

● ——— zweiter ———



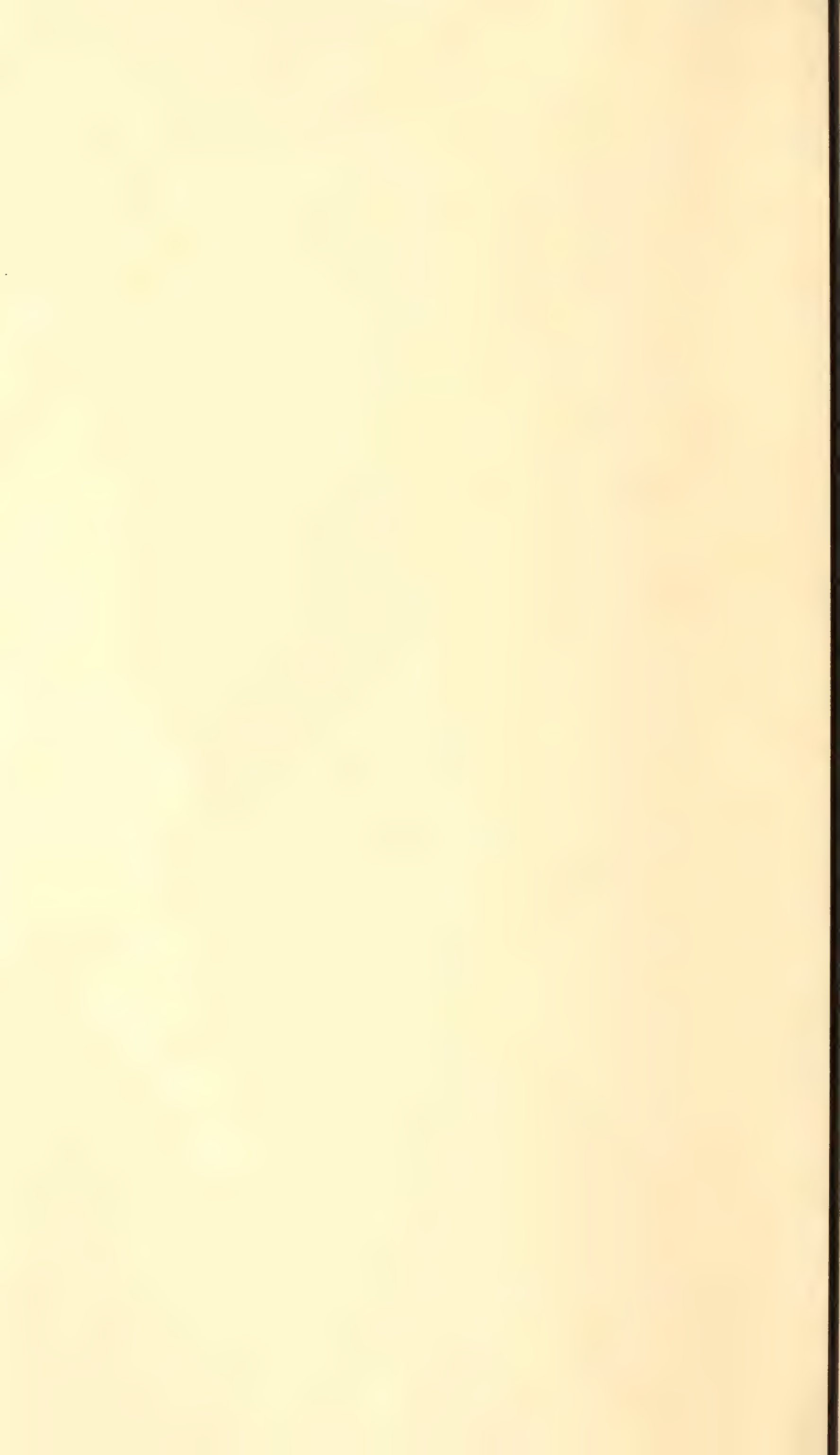


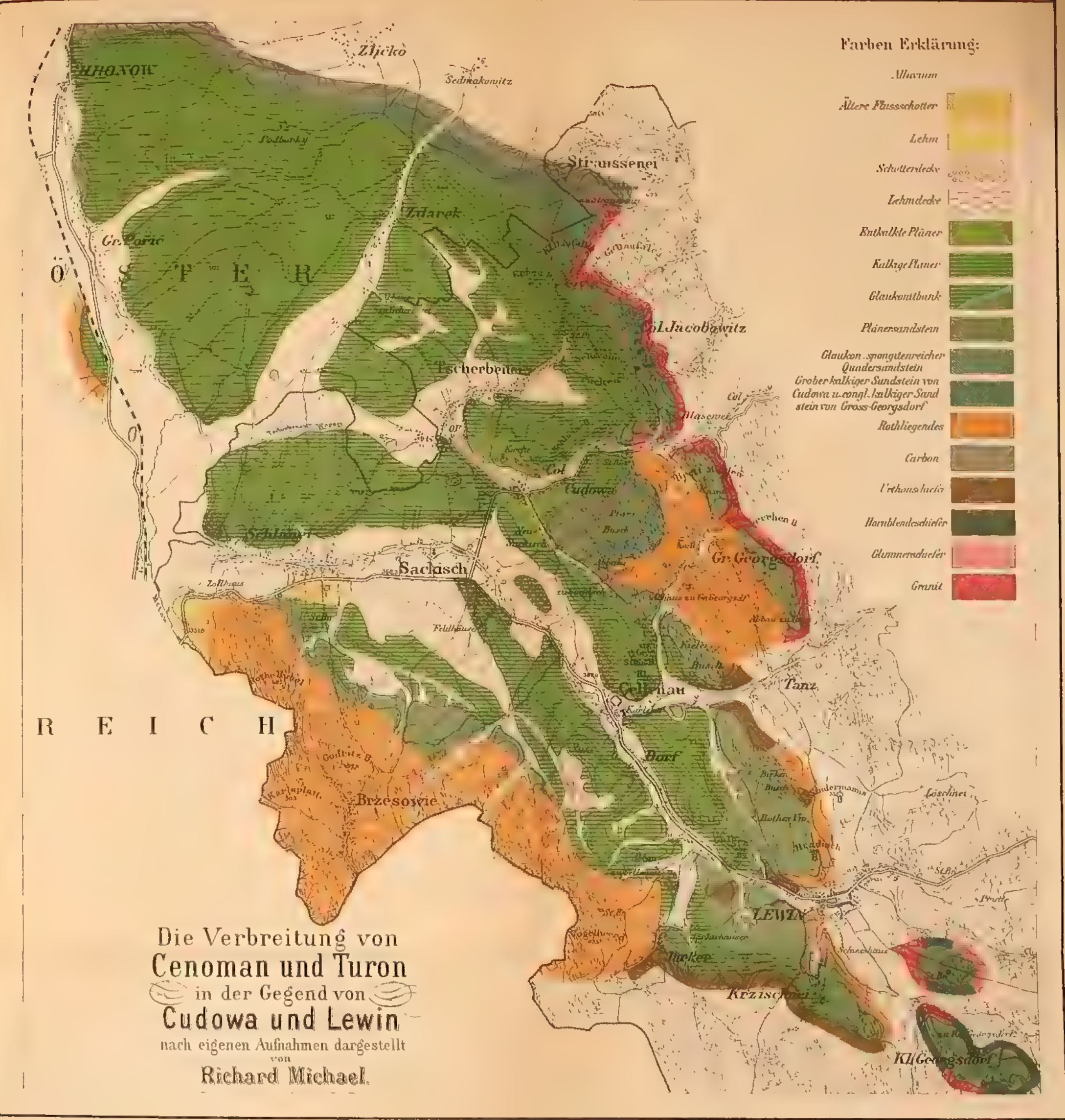
Erklärung der Tafel V.

Die Ausdehnung der Glaukonit-Bank ist etwas übertrieben.

Der österreichische Antheil des Kartengebietes ist im Maassstab 1 : 75000 kartirt und ward nachträglich auf den vorliegenden übertragen; die Grenzen sind daher nicht überall mit gleicher Genauigkeit eingetragen wie auf dem preussischen Antheile.







Die Verbreitung von
Cenoman und Turon
in der Gegend von
Cudowa und Lewin
nach eigenen Aufnahmen dargestellt
von
Richard Michael.

Mafsstab 1 : 50 000.

1000 500 0 1000 2000 3000 Meter

Berliner lithogr. Institut





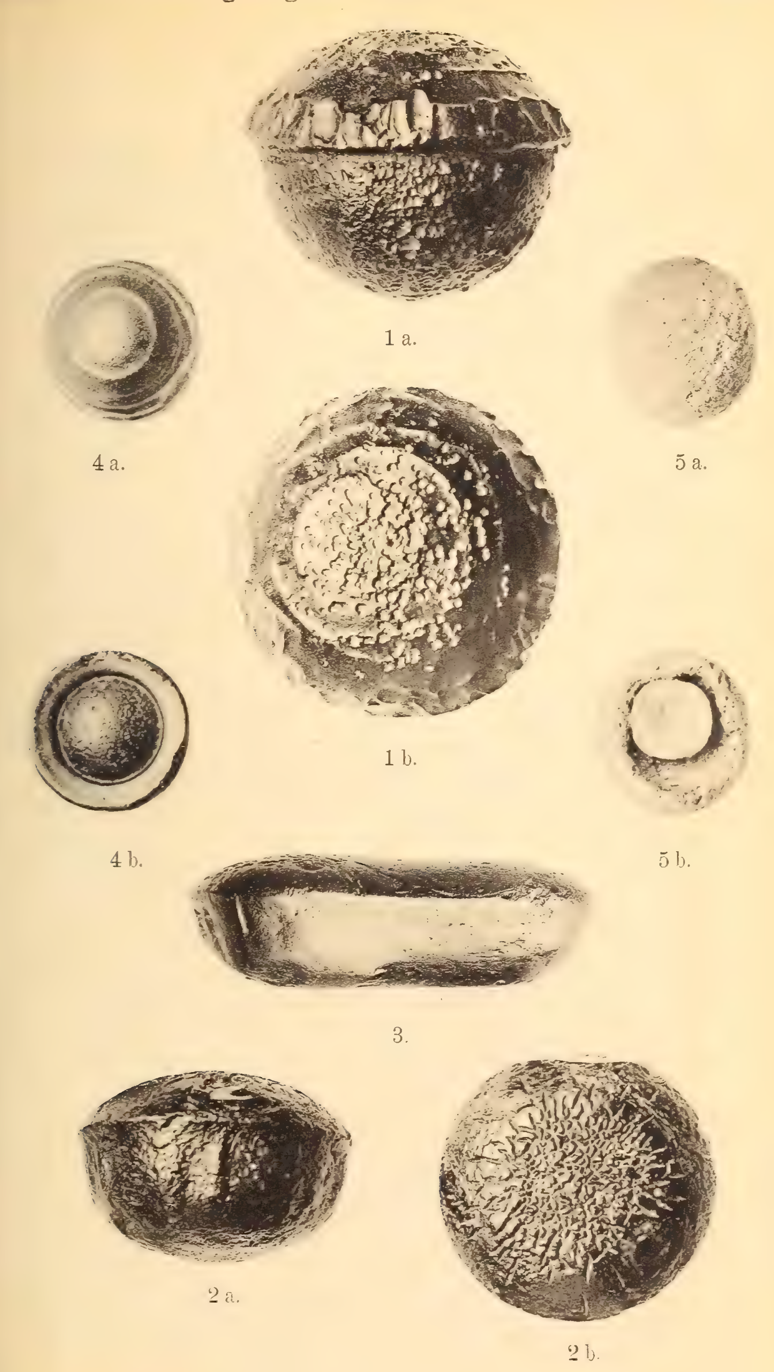
Erklärung der Tafel VI.

Figur 1—4. Australische Obsidian-Bomben.

Fig. 1 eine im Wasser schwimmende Hohlkugel.

Fig. 2—4 aus compactem Obsidiane bestehende Bomben.

Figur 5. Eine in Sandboden eingedrungene und in Folge dessen zusammengestauchte und pilzartig umgestülpte Mausergewehr-Kugel.



LICHTDRUCK VON RÖMMLER & JONAS, DRESDEN.

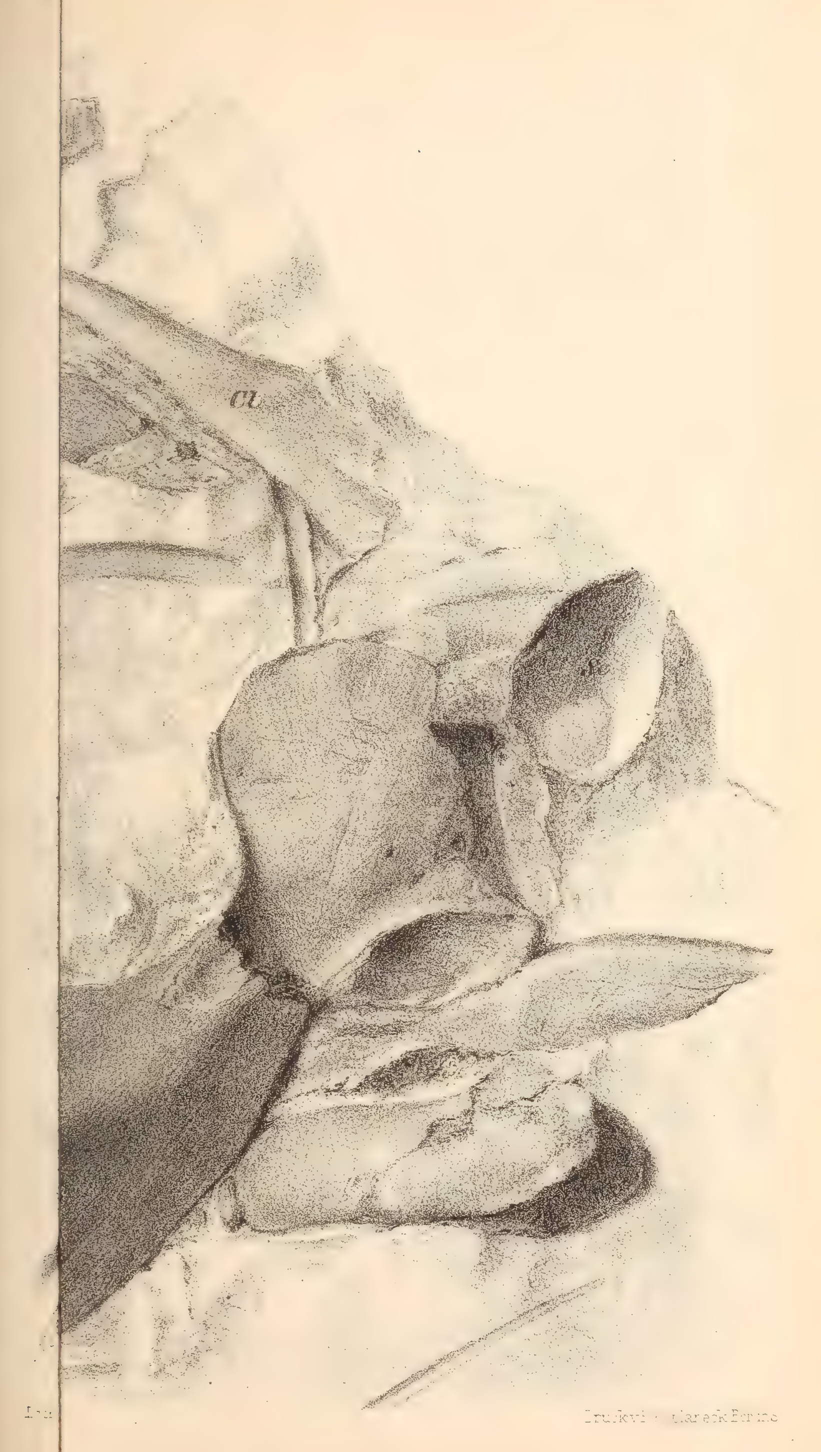


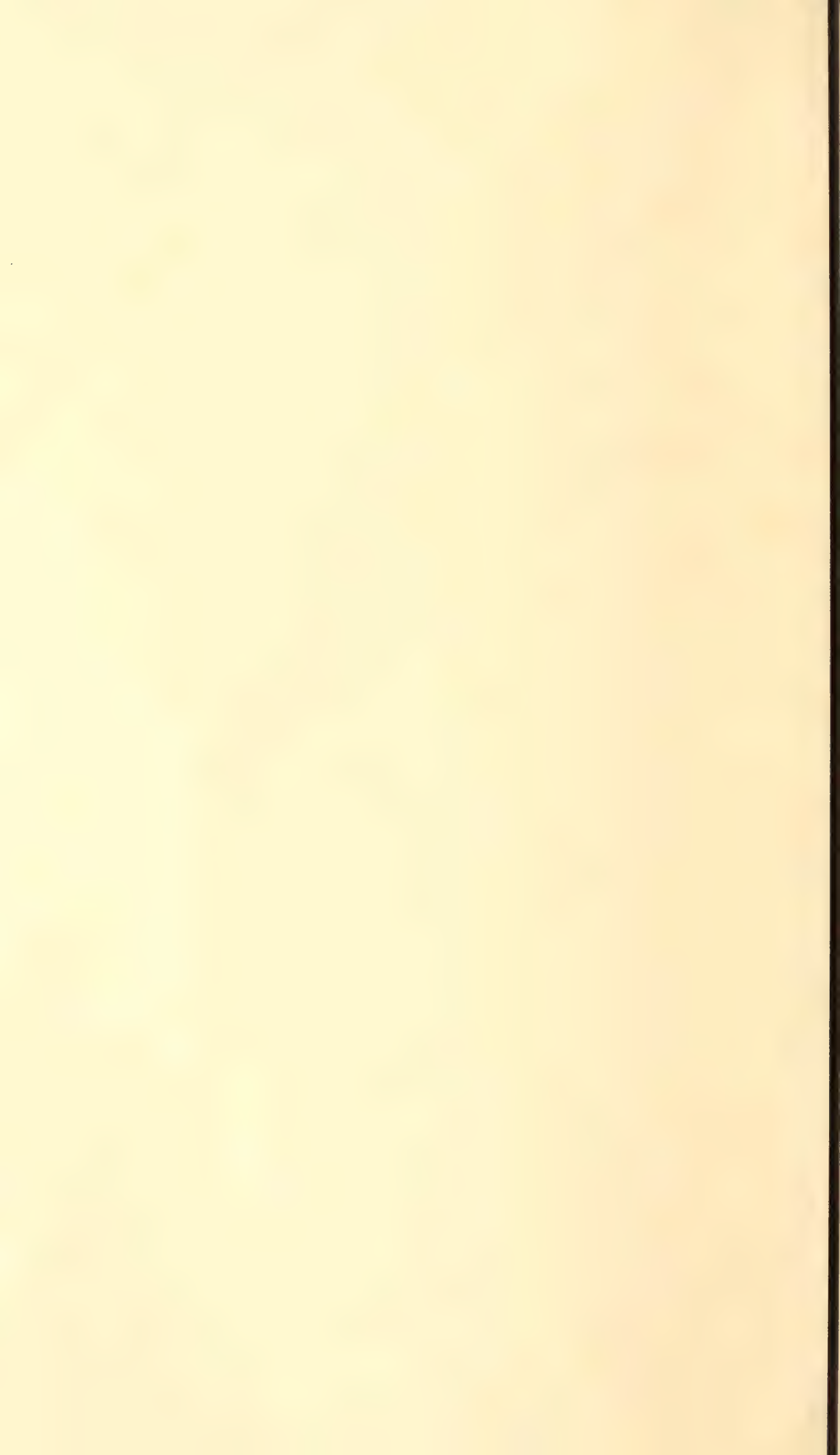


Erklärung der Tafel VII.

Schultergürtel und andere Skelettheile eines *Nothosaurus* aus dem unteren Muschelkalk von Heteborn bei Halberstadt. Paläontologische Sammlung in Göttingen. Natürl. Grösse.

C = Coracoideum, *Cl* = Clavicula, *J* = Interclavicula,
Sc = Scapula, *H* = Humerus.


a





Cl
J
Cl
H





Erklärung der Tafel VIII.

Gegenplatte zu den auf Tafel VII dargestellten Skeletresten. Bezeichnung dieselbe.

Cl

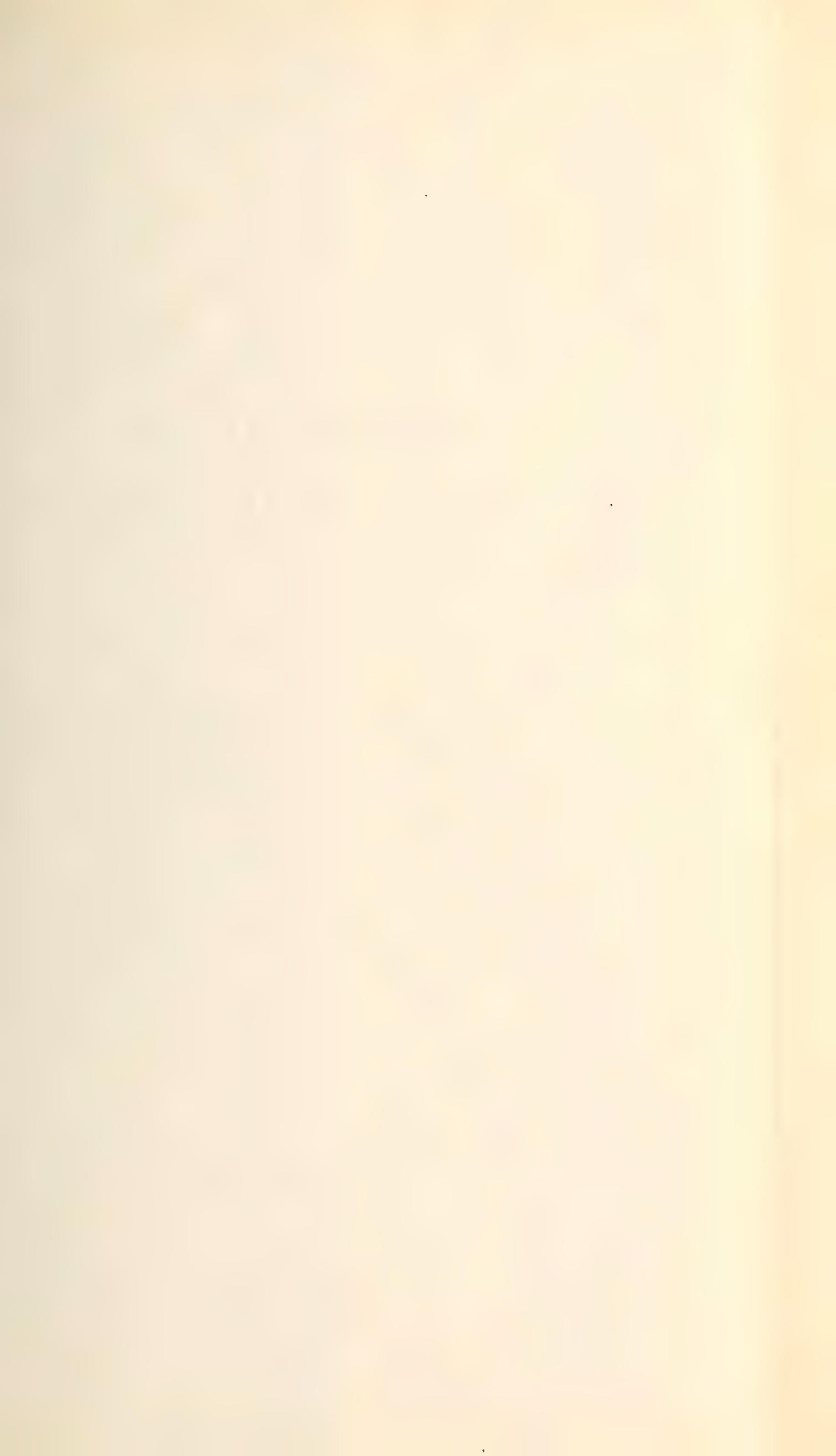
Sc

H




P
Cl
Cl
Sc
C
H
H
C

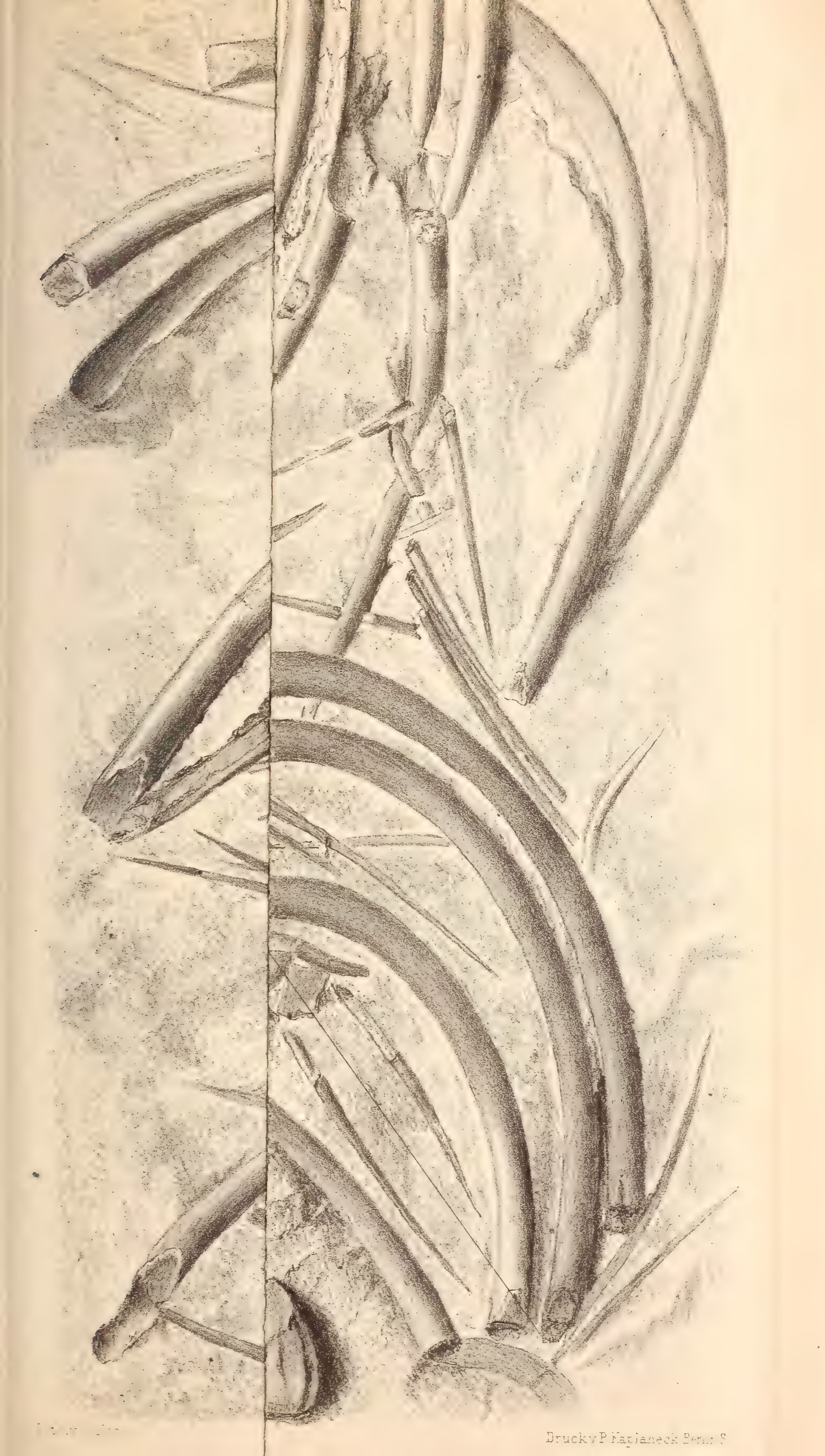


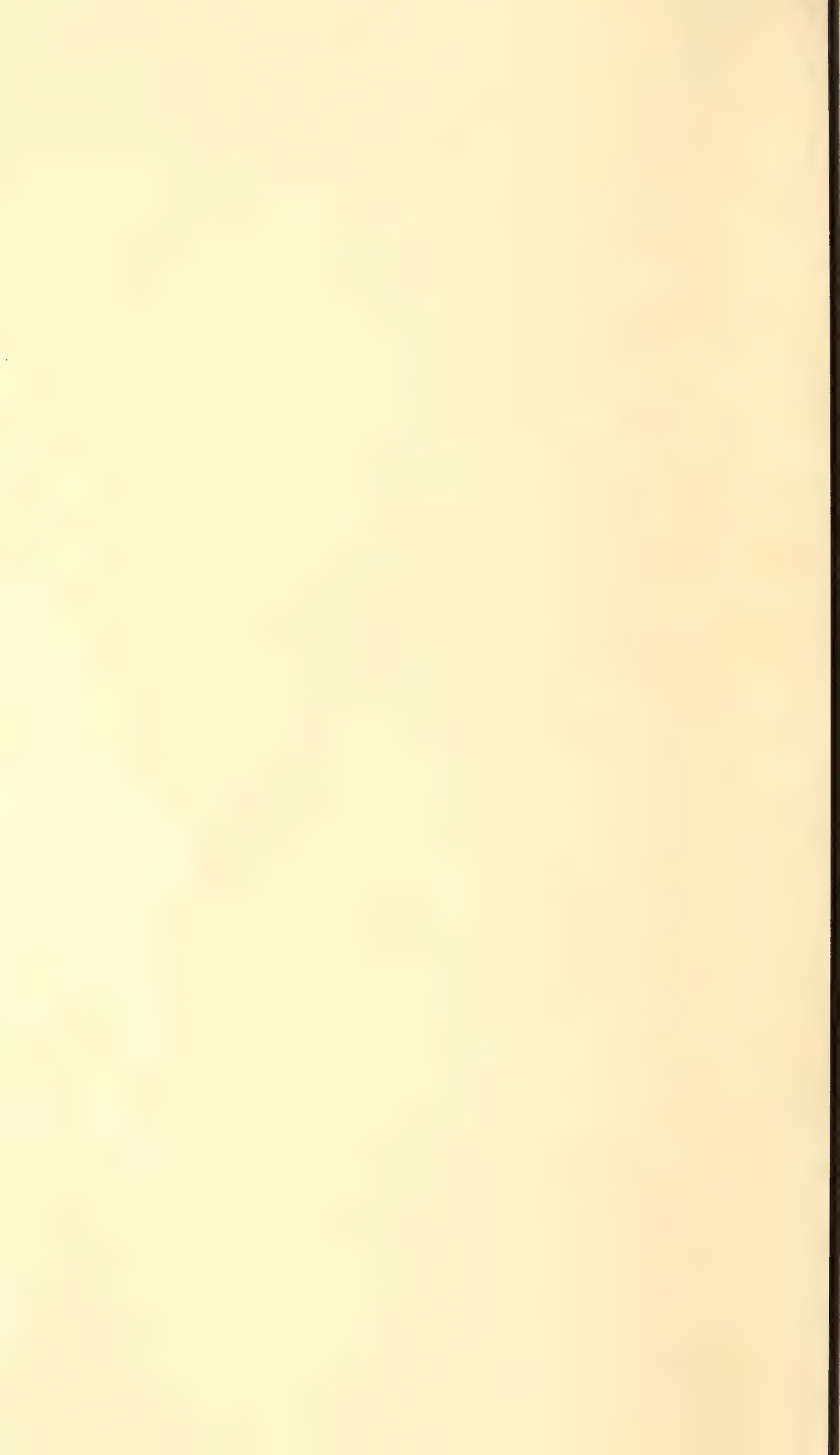


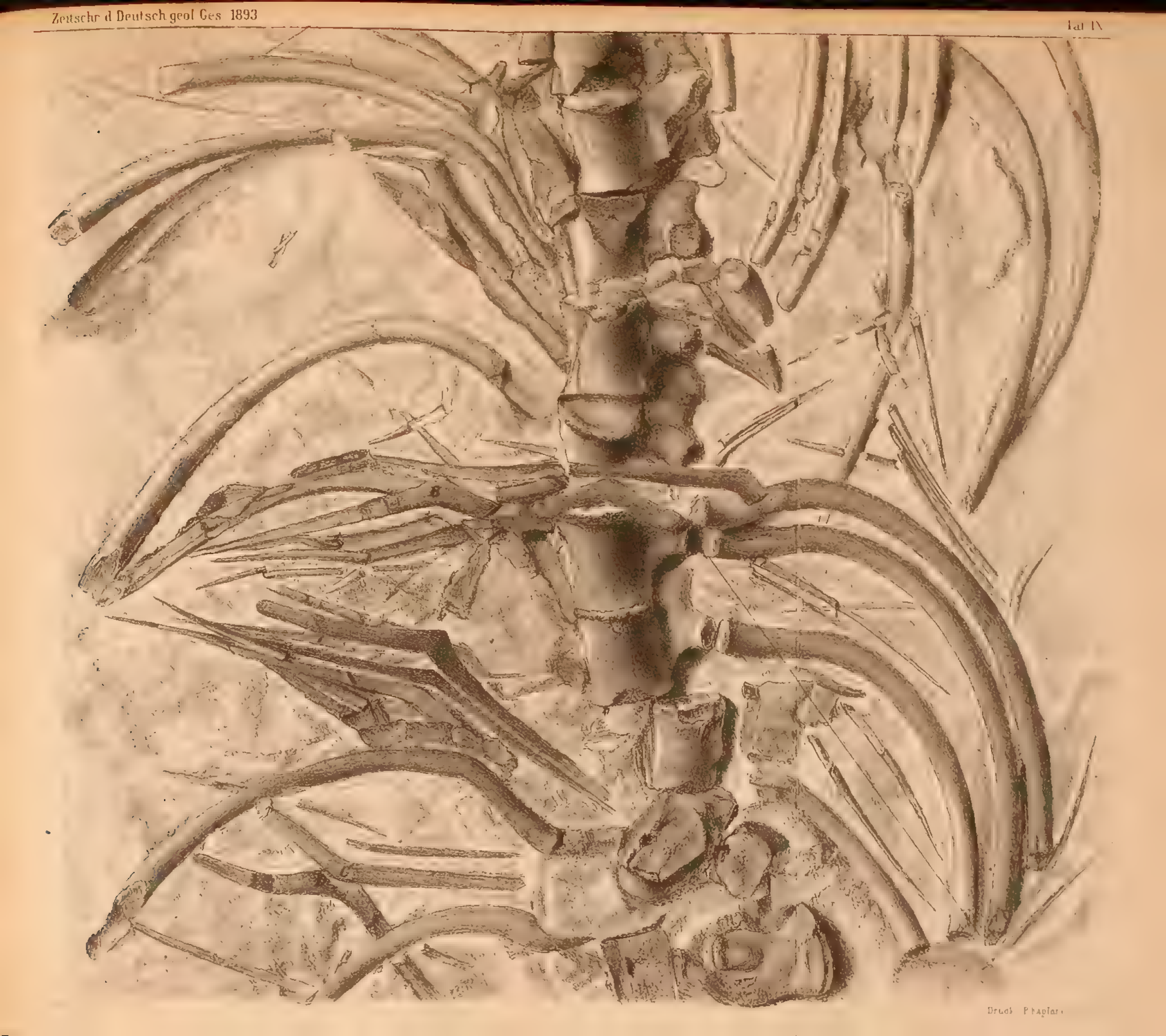
Erklärung der Tafel IX.

Wirbel und Rippen von *Nothosaurus,* an Tafel VII anschliessend.

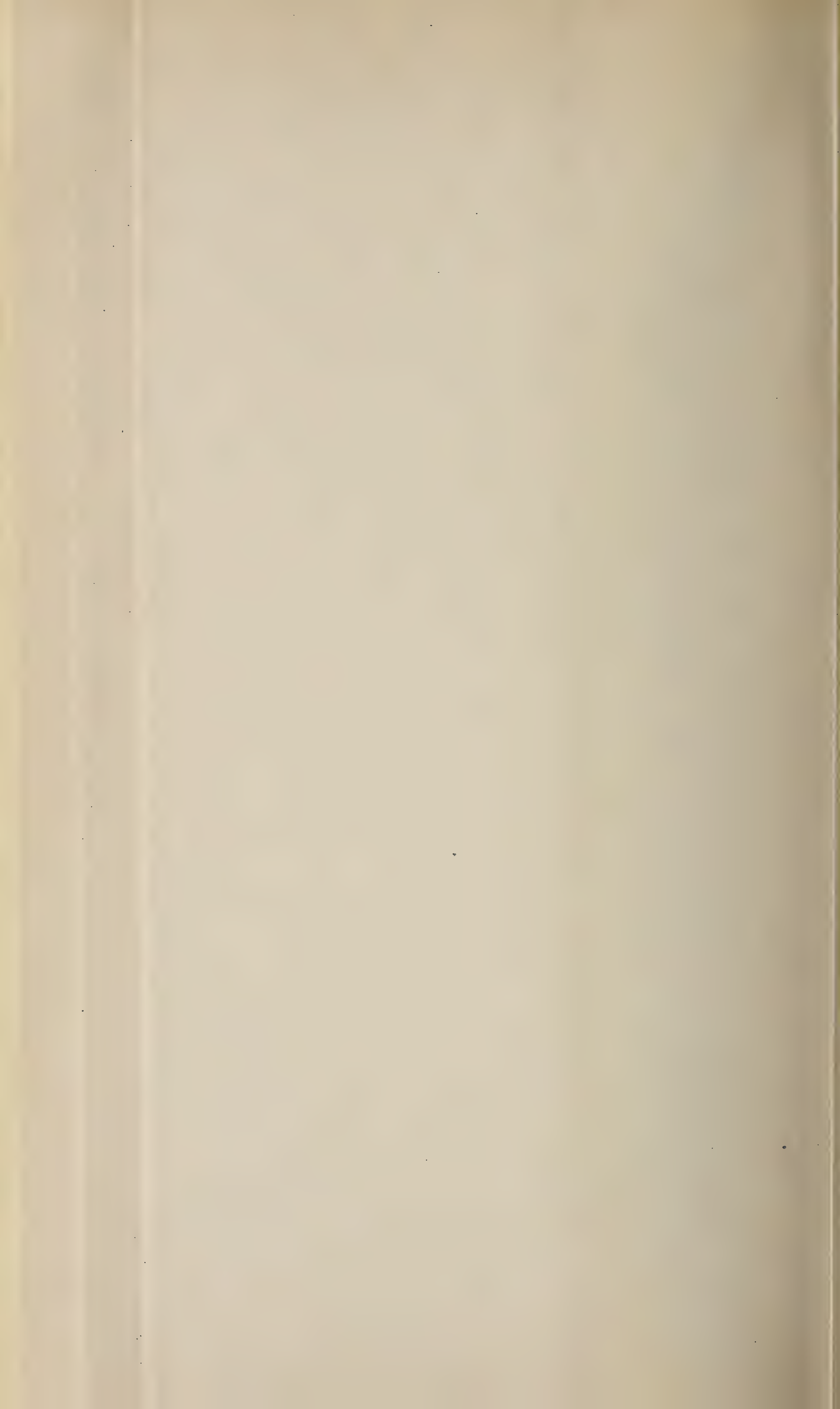
A, B, C, D Mittelstücke des Abdominalskeletes, von verschiedener Form und Lage.


Druck v P





Druck v. P. Kaplan.





Erklärung der Tafel X.

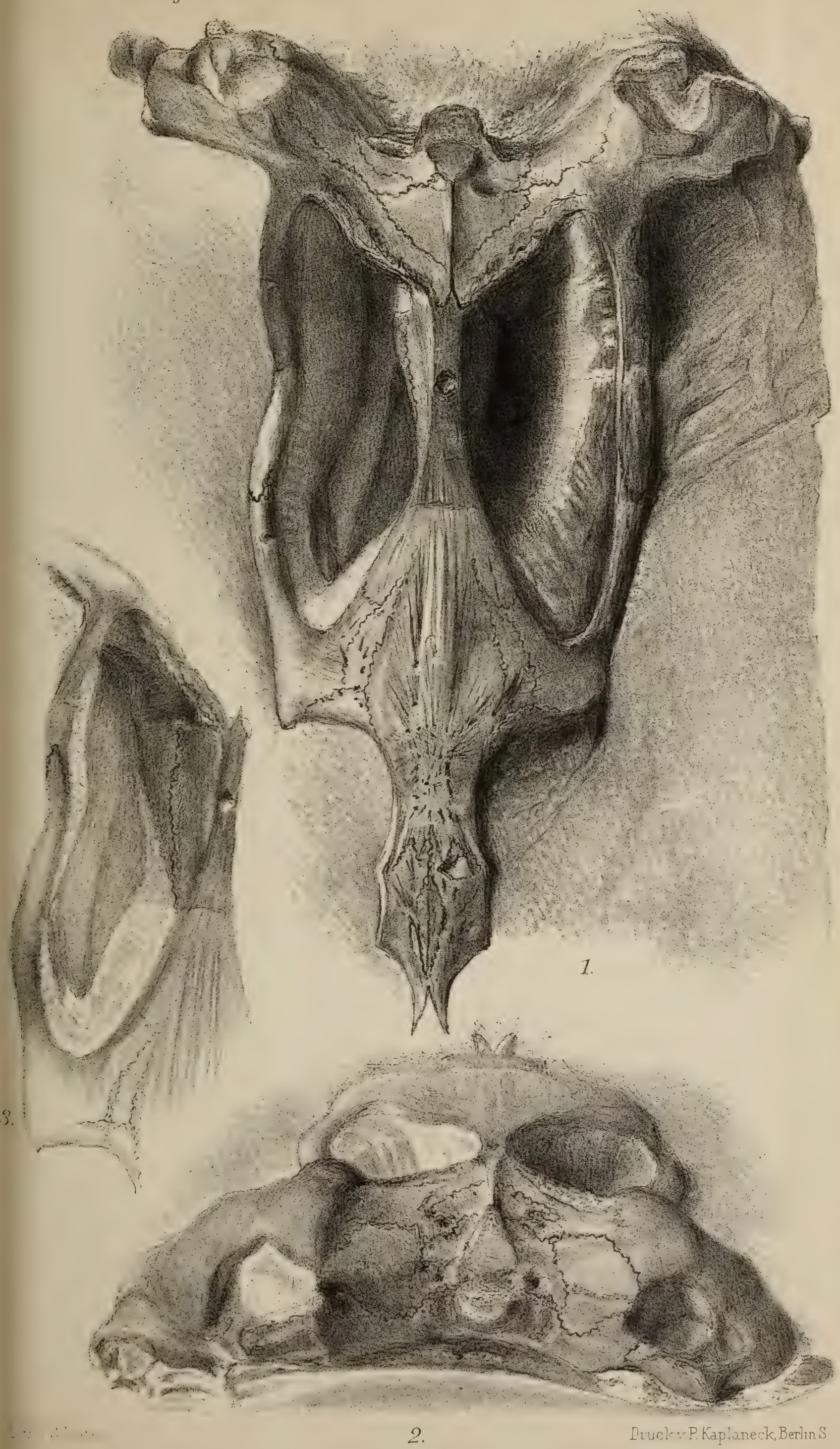
Figur 1—3. *Nothosaurus marchicus* n. sp. Aus dem unteren Muschelkalk von Rüdersdorf. Sammlung des Herrn Dr. O. JAEKEL in Berlin.

Fig. 1 Schädel von oben.

Fig. 2 von hinten gesehen.

Fig. 3 rechte Schläfengrube etwas vergrössert und in schräger Beleuchtung.

Die nicht sehr klaren und in den Einzelheiten z. Th. nicht ganz genauen Abbildungen sind durch Figuren im Text ergänzt.



Druck v. P. Kaplaneck, Berlin S.





Erklärung der Tafel XI.

Figur 1—6. *Nothosaurus* sp. Abdrücke der Schädelwandung und Ausfüllung der Schädelhöhle. Muschelkalk von Bayreuth.

Fig. 1. Schläfengrube (*F. T.*) von oben. Bei *S* Abdruck einer Naht. *M* Durchbruch für die Blutgefässe der Schläfenhöhle.

Fig. 2. Abdruck der seitlichen Schädelwandung. *Tr* = Austrittsöffnung des N. Trigeminus. *O* = Austritt der Sehnerven. *Ac* = Austritt des Facialis. *F. As* = Spalte zwischen Pterygoid und Epipterygoid. *M* = Spalte für die Blutgefässe der Schläfengrube.

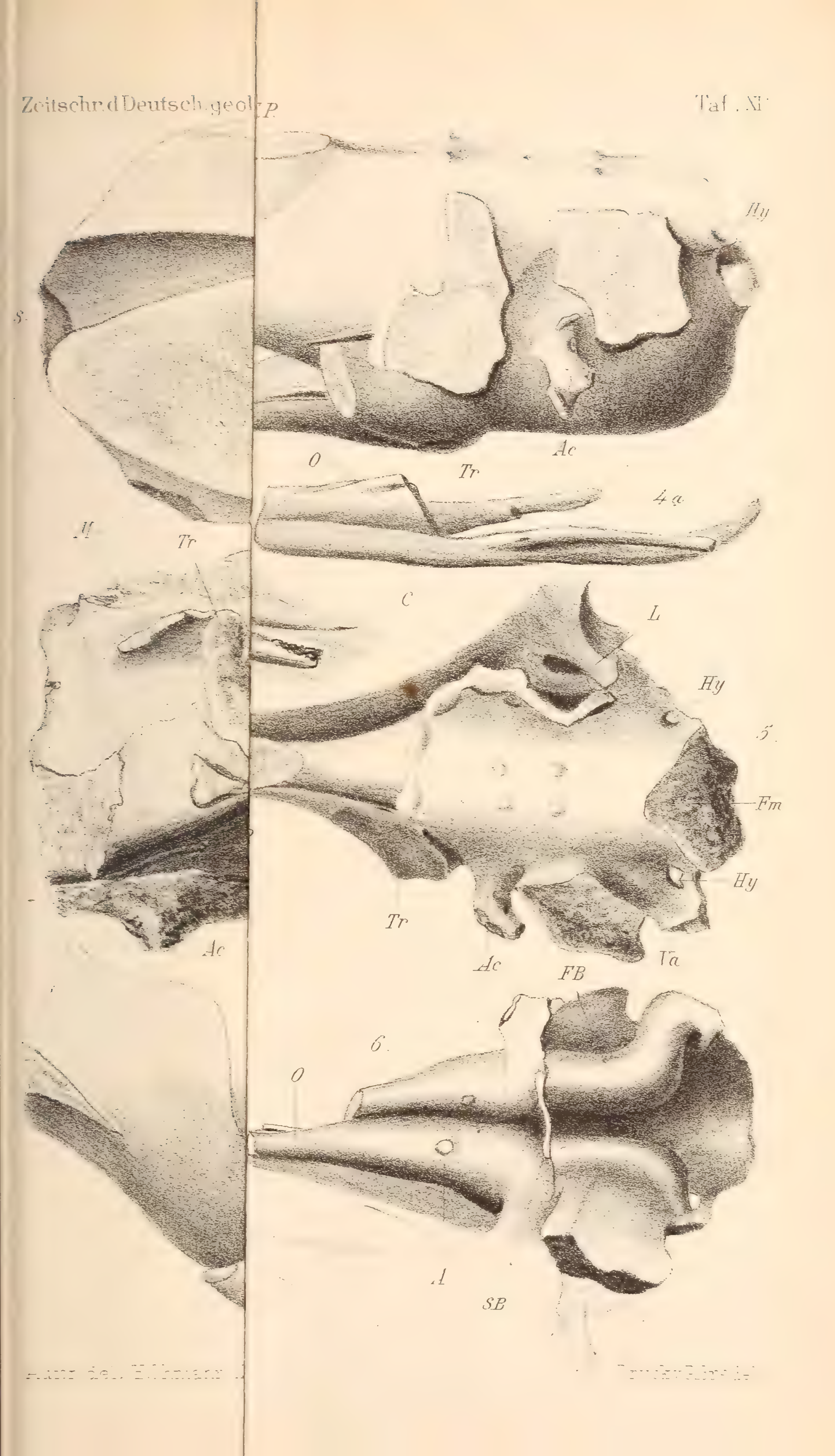
Fig. 3. Abdruck der Hinterwand der Schläfengrube mit Ausfüllungen der halbkreisförmigen Kanäle und verschiedener Blutbahnen. *C. s* = Canalis semicircularis.

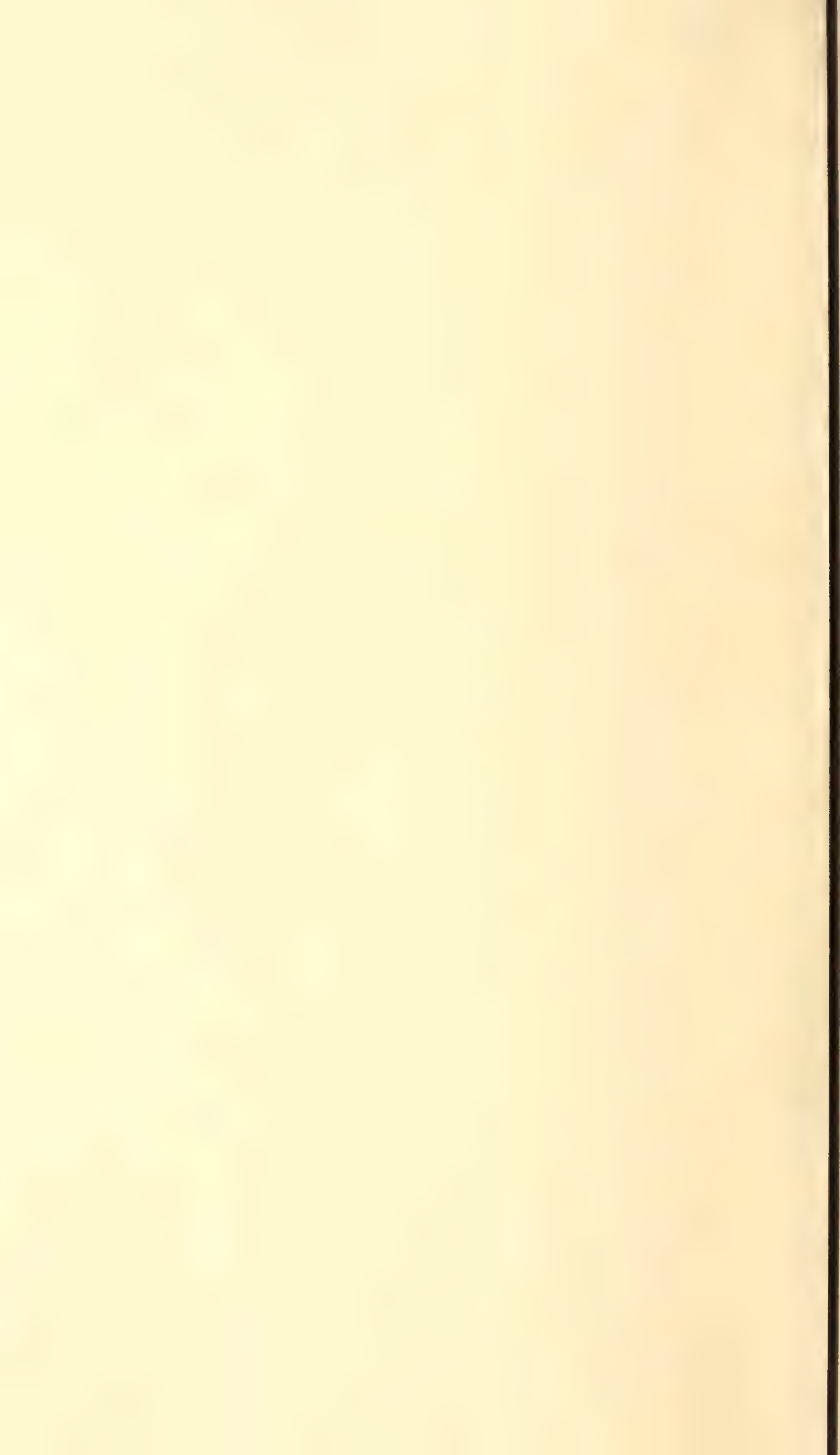
Fig. 4. Ausfüllung der Gehirnhöhle von der Seite. *Ol* = Lobi olfactorii, *O* = Nervi optici, *Tr* = Trigeminus-Gruppe, *Ac* = Acusticus und Facialis, *Hy* = Vagus-Gruppe, *F. P* = Foramen parietale.

Fig. 4a. Ausfüllung der Bahn der Carotis interna und eines Theiles der Opticus-Bahn. Passt an Fig. 4. Man sieht, dass eine eigentliche Hypophysis fehlt.

Fig. 5. Ausfüllung der Hirnhöhle von oben, Fig. 6 von unten. Bezeichnung wie in Fig. 4. Ausserdem *Va* (+ *Hy*) = Vagus-Gruppe. *Fm* = Foramen magnum. *L* = Blutgefässe der Schläfengrube, darunter Theile des Labyrinthes. *FB* = Grube im Basioccipitale. *S. B* = Naht zwischen Basisphenoid und Basioccipitale. *A* = Austritt des N. abducens.

Figur 8—9. Verwachsungserscheinungen an Bauchrippen von *Nothosaurus*. Muschelkalk von Bayreuth. Geologisch-paläontologische Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin.


Hy
S.
O
Tr
Ac
4a.
II
Tr
C
L
Hy
5.
Fm
Hy
Tr
Ac
Va
Ac
FB
6.
O
A
SB




FP
FT
FB
Fm
Hy
SB
FT





Abkürzungen.

Die Gesteinsarten, in welchen die Original-Exemplare eingebettet liegen, sind durch die pag. 389 bereits angegebenen Abkürzungen gekennzeichnet.

Die Besitzer der Original-Exemplare sind durch folgende Bezeichnungen angedeutet:

das kgl. Museum für Naturkunde zu Berlin durch M.
die kgl. geol. Landesanstalt zu Berlin durch . . L.
die Forstakademie zu Eberswalde durch . . . . E.
Herr Dr. Aurel Krause zu Berlin durch . . . K.
Herr Lehrer Steusloff in Neu-Brandenburg durch St.
Herr Lehrer Fechner in Berlin durch . . . . Fe.
Der Autor durch . . . . F.

Sämmtliche Exemplare sind, wenn nichts anderes angegeben ist, in natürlicher Grösse gezeichnet.

Erklärung der Tafel XII.

Figur 1. *Isastraea* cf. *helianthoides* Goldf. M. II 1 b.
Figur 2. *Lingula ovalis* Sow. M. II 2 b.
Figur 3—5. *Terebratula subsella* Leym.
Fig. 3. Längliches Exemplar. M. II 2 a.
Fig. 4. Fast kreisrundes Eemplar. M. II 2 a.
Fig. 5. Exemplar von nicht normaler Grösse. M. II 2 a.
Figur 6. *Terebratula* sp. M. II 2 b.
Figur 7—17. — *ventroplana* A. Röm.
Fig. 7. Typisches Eemplar. M. II 1 a.
Fig. 8. Fast kreisrundes Exemplar. M. II 1 a.
Fig. 9. Steinkern. M. III.
Fig. 10—15. Exemplare von nicht normaler Grösse. M. II 1 a.
Fig. 16. Ein angeschliffenes Exemplar, welches die rücklaufenden langen Arme zeigt. M. II 1 a.
Fig. 17. Comprimirtes Exemplar mit stark übergebogenem, das Deltidium nicht zeigenden Schnabel. M. III.

1. 2. 3a. 3b. 6a. 5. 4a. 8. 9. 6b. 4b. 7a. 7b. 7c. 10a. 10b. 11a. 11b. 7d. 14. 15. 16. 12a. 12b. 17a. 17b. 17c. 13a. 13b.

Gez. u. lith. v. E. Ohmann   Druck v. P. Bredel



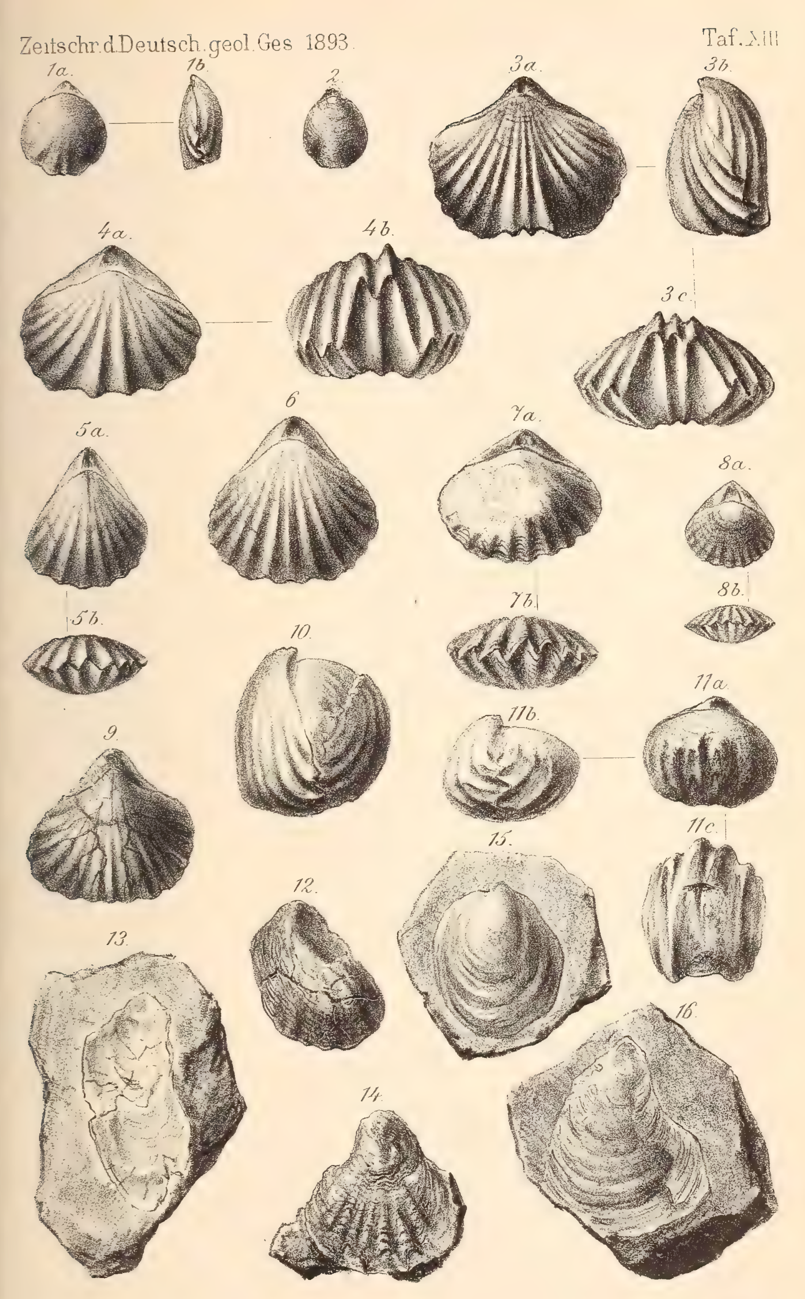


Erklärung der Tafel XIII.

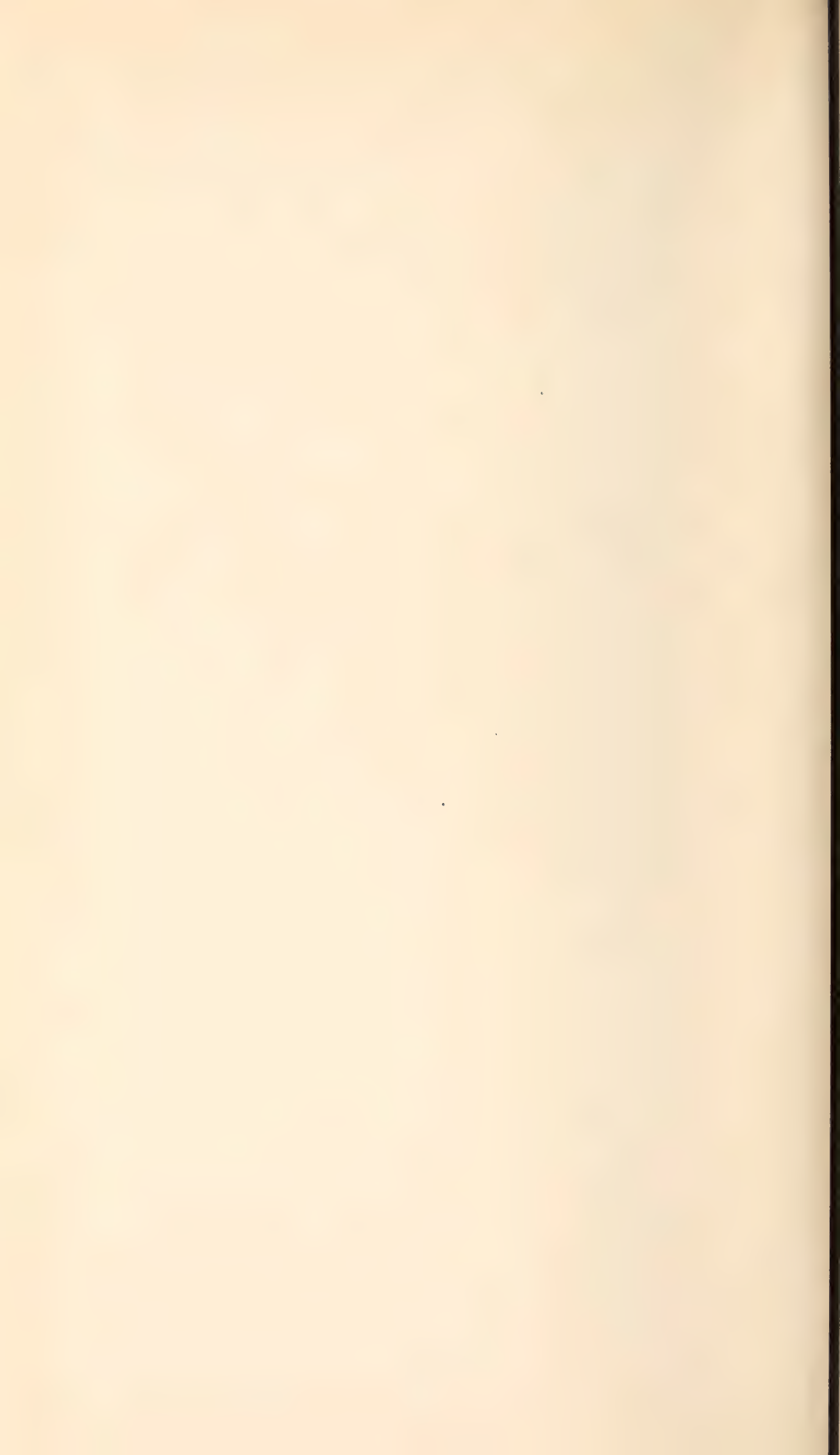
Figur 1 u. 2. *Rhynchonella Jaekeli* FIEBELKORN.
Fig. 1. L. II 2 b.
Fig. 2. Schmäleres Exemplar mit undeutlicheren Falten. M. II 2 b.

Figur 3—10. *Rhynchonella pinguis* A. RÖM.
Fig. 3. Exemplar mit 3 Falten auf dem Wulst. K. II 2 b.
Fig. 4. Exemplar mit 2 Falten auf dem Wulst. M. II 2 b.
Fig. 5—8. Exemplare von nicht normaler Grösse mit unentwickeltem Sinus und Wulst. II 2 b. Fig. 5, 7, 8: M. Fig. 6: K.
Fig. 9. Steinkern mit Gefässabdrücken. M. II 2 a.
Fig. 10. Grosses, stark entwickeltes Exemplar. M. II 2 b.

Figur 11. *Rhynchonella triunca* QUENST. M. II 2 b.
Figur 12. *Ostrea rugosa* MÜNST. E. II 2 b.
Figur 13. — *falciformis* D. u. K. E. I.
Figur 14. — *solitaria* SOW. F. II 2 b.
Figur 15. — *multiformis* D. u. K. L. III.
Figur 16. — — var. *triangularis* D. u. K. L. III.



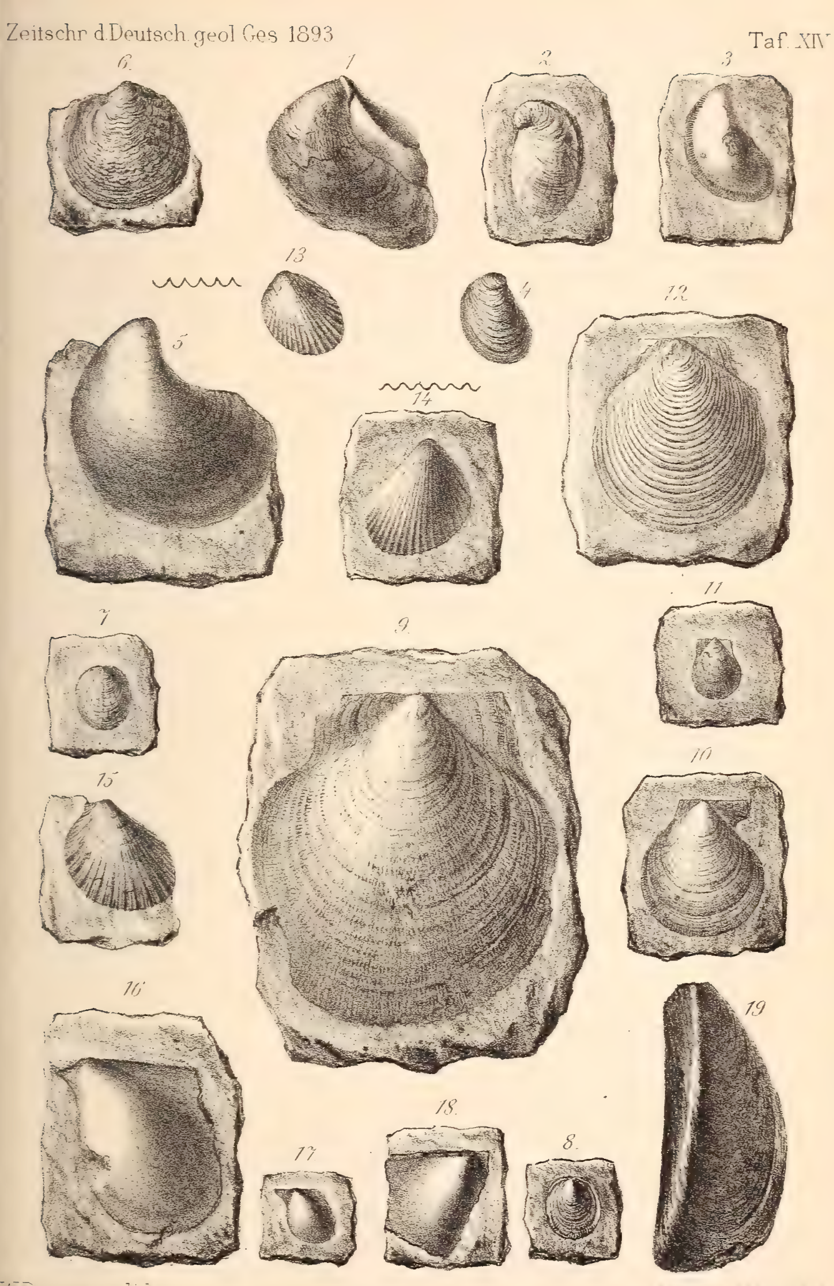
Gez. u. lith. v. E. Ohmann. Druck v. P. Bredel





Erklärung der Tafel XIV.

Figur 1—3. *Exogyra virgula* Défr.
Fig. 1. Linke Schale. M. II 2 b.
Fig. 2. Rechte Schale. L. II 2 b.
Fig. 3. Steinkern. M. II 2 b.
Figur 4. *Exogyra Bruntrutana* Thurm. M. II 2 b.
Figur 5. — sp. E. III.
Figur 6. *Anomia suprajurensis* Buv. L. III.
Figur 7 u. 8. *Placunopsis* cf. *elliptica* P. de Lor. II 2 b.
Fig. 7: St. Fig. 8: M.
Figur 9 u. 10. *Pecten Buchii* Röm.
Fig. 9. Exemplar in normaler Grösse. L. II 2 a.
Fig. 10. Exemplar in nicht normaler Grösse. L. II 1 a.
Figur 11. *Pecten* cf. *Grenieri* Contej. M. II 2 c.
Figur 12. — *erraticus* n. sp. L. III.
Figur 13. *Lima Argonnensis* Buv. M. II 2 b.
Figur 14. — *costulata* A. Röm. L. III.
Figur 15. *Avicula Münsteri* Bronn. M. III.
Figur 16. — *modiolaris* Münst. M. II 1 a.
Figur 17 u. 18. *Gervillia ventricosa* D. u. K.
Fig. 17. Steinkern. M. II 2 c.
Fig. 18. Anderes Exemplar, die Ligamentgruben zeigend. M. II 2 c.
Figur 19. *Mytilus jurensis* Mér. M. III.



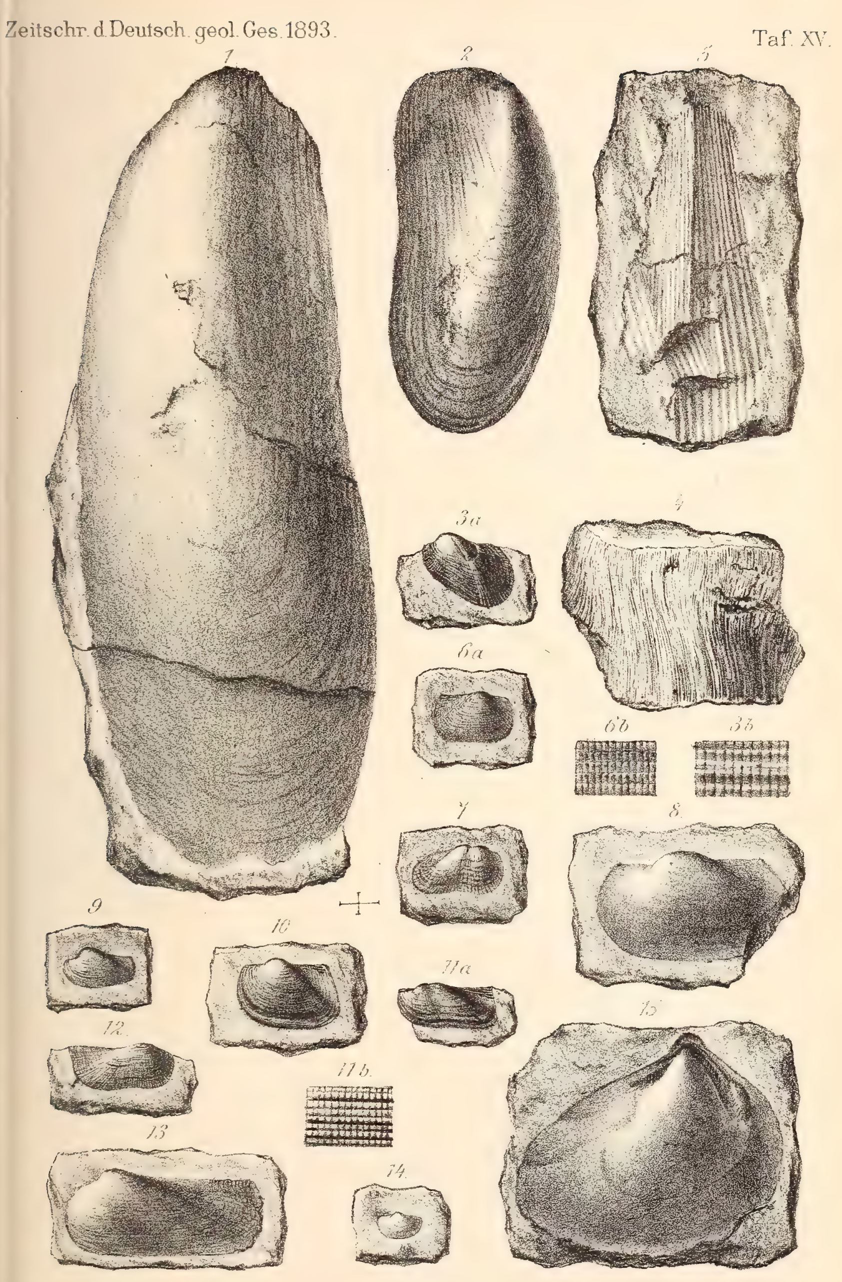
V. Pütz gez. u. lith. Druck v. R. Bredel





Erklärung der Tafel XV.

Figur 1. *Modiola gigantea* FIEBELKORN. L. II 2 b.
Figur 2. — *aequiplicata* v. STROMB. M. II 2 b.
Figur 3. — *pulcherrima* A. RÖM. M. II 2 b.
Fig. 3 b. Ein Stück der vergrösserten Schalensculptur.
Figur 4. *Trichites* sp. E. I.
Figur 5. *Pinna lineata* A. RÖM. L. III.
Figur 6. *Cucullaea Damesi* FIEBELKORN. L. II 2 a.
Fig. 6 b. Ein Stück der vergrösserten Schalensculptur.
Figur 7. *Arca* sp. St. II 2 b.
Figur 8. — cf. *rustica* CONTEJ. M. II 2 b.
Figur 9 u. 10. *Cucullaea* sp.
Fig. 9. L. II 2 b. — Fig. 10. M. II 2 b.
Figur 11. *Marodon* sp. M. II 2 b.
Fig. 11 b. Ein Stück der vergrösserten Schalensculptur.
Figur 12 u. 13. *Macrodon Mosensis* BUV. M. II 2 b.
Figur 14. ? *Nucula navis* FIEBELKORN. M. II 2 b.
Figur 15. *Trigonia papillata* AG. M. II 2 b.



W. Pütz gez. u. lith.   Druck v. P. Brodel.





Erklärung der Tafel XVI.

Figur 1. *Astarte plana* A. Röm. Nach einem Wachsabdrucke gezeichnet. E. I.

Figur 2. *Anisocardia parvula* A. Röm. Mit Schale. M. II 2 c.

Figur 3. *Astarte curvirostris* A. Röm. M. II 2 b.

Figur 4. — *nummus* Sauv. M. II 2 b.

Figur 5. *Lucina* cf. *portlandica* Sow. E. III.

Figur 6. — sp. L. II 2 b.

Figur 7. — *Vernieri* Ét. M. II 2 b.

Figur 8. *Unicardium* cf. *Callirhoe* d'Orb. L. I.

Figur 9 u. 10. *Protocardia Mosensis* Buv.

Fig. 9. Exemplar in normaler Grösse. M. II 2 a.

Fig. 10. Exemplar in nicht normaler Grösse. M. II 2 a.

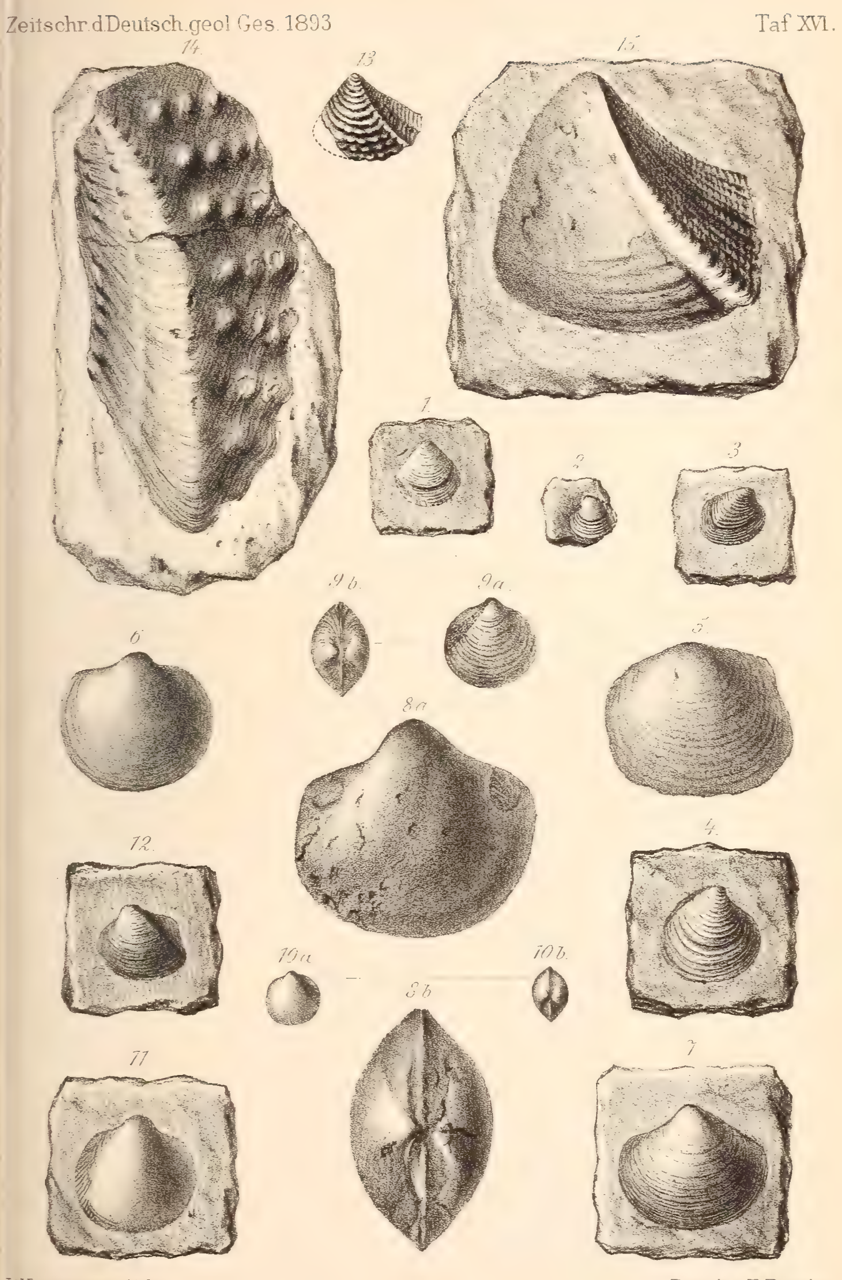
Figur 11. *Protocardia morinica* P. de Lor. M. II 2 b.

Figur 12. *Isocardia cornuta* Klöden. Exemplar in nicht normaler Grösse. M. II 2 b.

Figur 13. *Trigonia hybrida* A. RöM. Nach einem Gypsausgusse gezeichnet. E. I.

Figur 14. — *Bronni* Ag. M. II 2 b.

Figur 15. — *papillata* Ag. Nach einem Wachsausgusse gezeichnet. E. I.

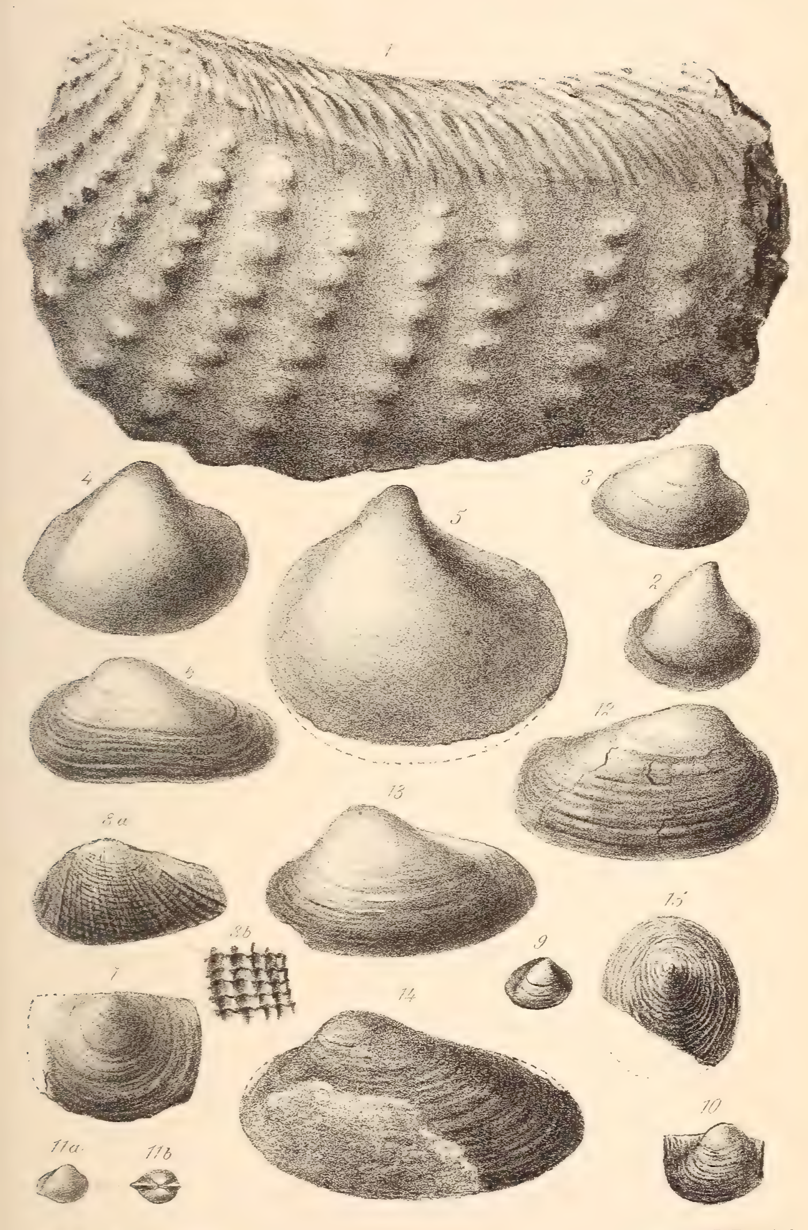

14.
13
15.
1.
2
3
9 b.
9 a.
6
5.
8 a
12.
4.
10 a
10 b.
8 b
11
7

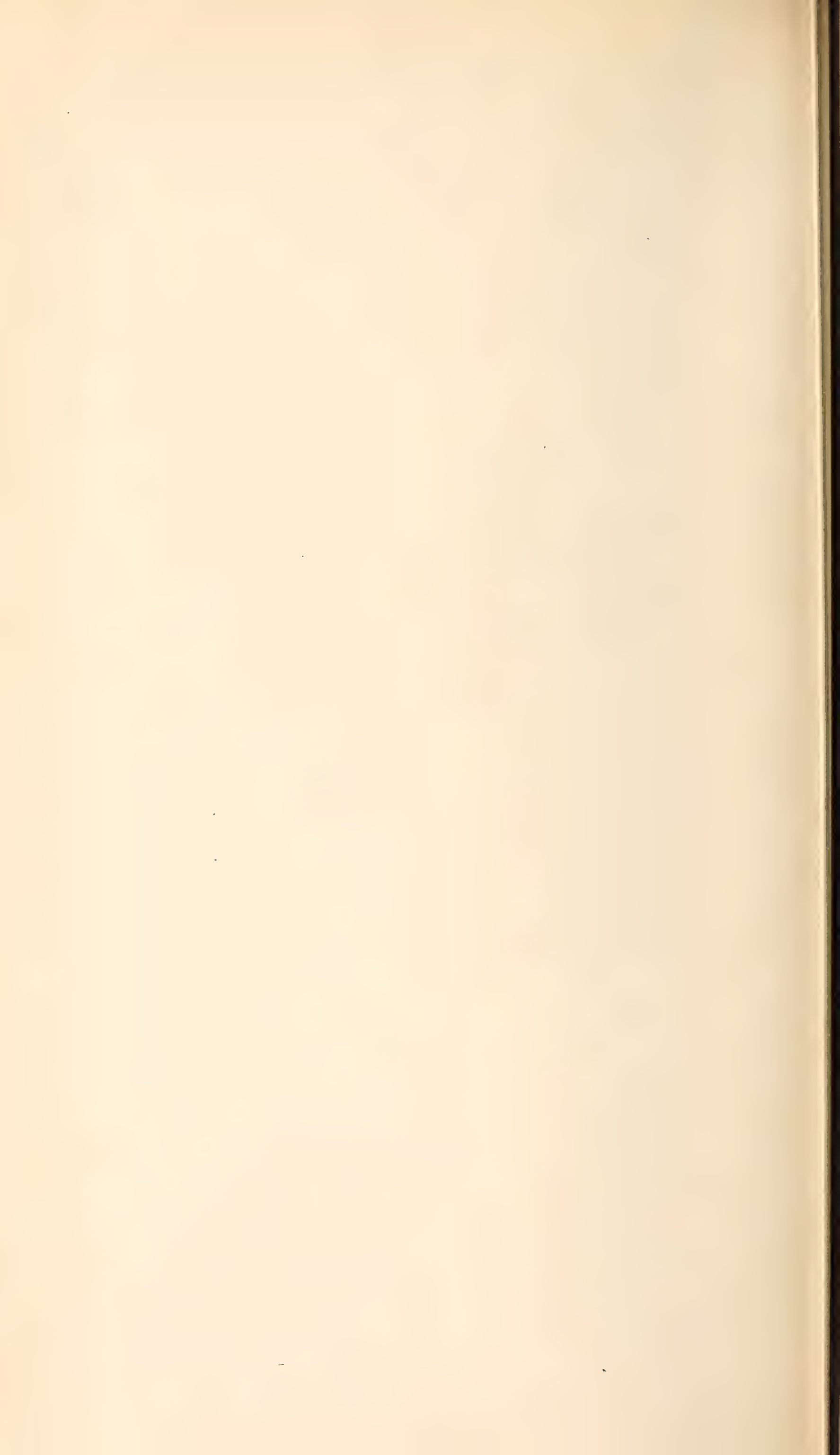




Erklärung der Tafel XVII.

Figur 1. *Trigonia Bronni* AG. L. III.
Figur 2 u. 3. *Cyprina nuculaeformis* A. RÖM.
Fig. 2. Hohes Exemplar. E. I.
Fig. 3. Breites Exemplar. M. II 2 b.
Figur 4. *Isocardia cornuta* KLÖDEN. Exemplar von nicht normaler Grösse. M. II 2 b.
Figur 5. — sp. M. III.
Figur 6 u. 7. *Mactromya rugosa* A. RÖM.
Fig. 6. Exemplar mit deutlichen Kanten u. Sinus. M. II 2 b.
Fig. 7. Exemplar mit kaum erkennbaren Kanten u. Sinus. Fe. II 1 b.
Figur 8. *Pholadomya angusticostata* FIEBELKORN. L. II 2 b.
Figur 9. *Anisocardia parvula* A. RÖM. Steinkern. M. II 2 a.
Figur 10. (?) *Sphenia fragilis* FIEBELKORN. M. II 2 a.
Figur 11. *Corbula Deshayesea* BUV. K. II 2 a.
Figur 12. *Pholadomya concentrica* A. RÖM. L. II 2 a.
Figur 13. *Pleuromya elongata* A. RÖM. Steinkern. E. I.
Figur 14. — *elongata* A. RÖM. Linke Schale. K. II 2 a.
Figur 15. *Patella cingulata* MÜNST. L. II 2 b.

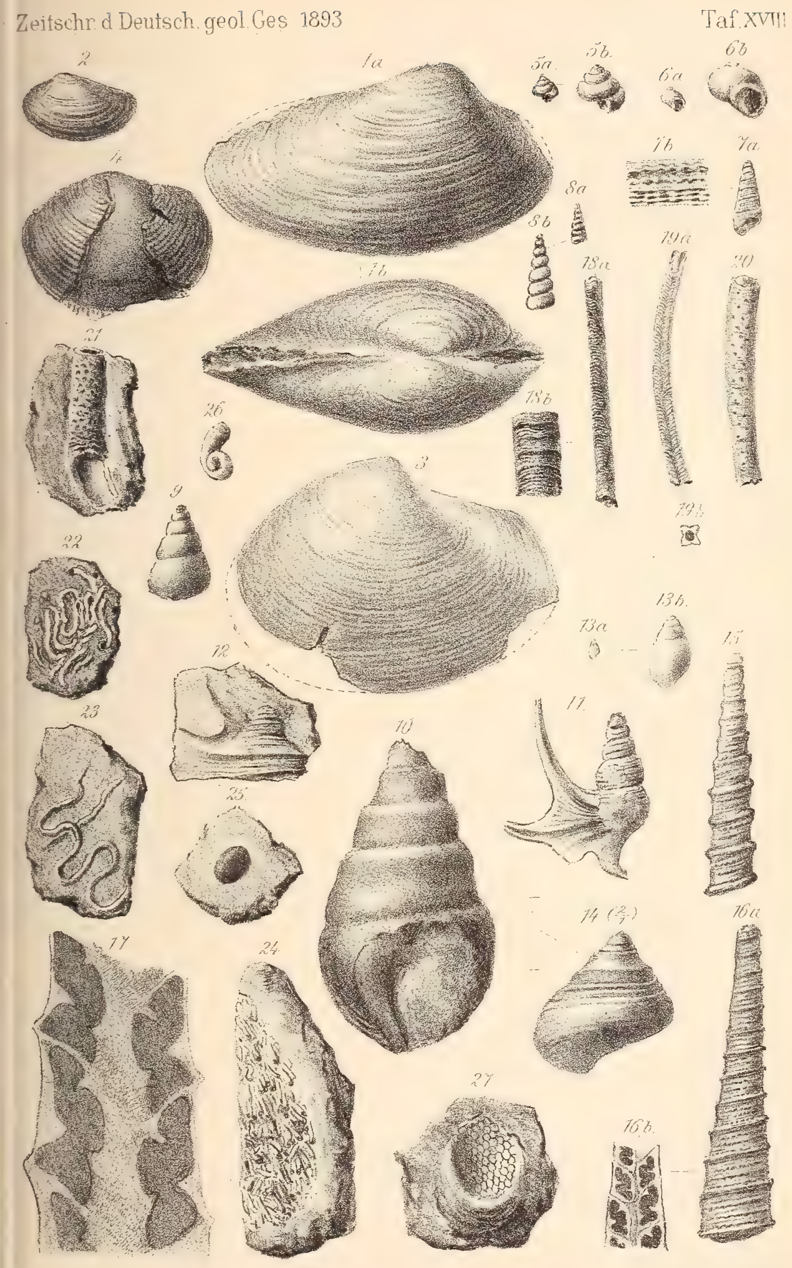

1
4
3
5
2
6
12
13
8a
15
8b
9
7
14
10
11a
11b





Erklärung der Tafel XVIII.

Figur 1. *Pleuromya elongata* A. Röm. Rechte Schale und von oben. K. II 2 a.
Figur 2. *Corbula inflexa* A. Röm. F. II 2 a.
Figur 3. *Thracia incerta* A. Röm. L. II 2 a.
Figur 4. *Corbis scobinella* Buv. M. II 1 b.
Figur 5. *Trochus* sp. M. II 2 b.
Figur 6. *Nerita pulla* A. Röm. M. II 2 b.
Figur 7. *Cerithium limaeforme* A. Röm. M. II 2 a.
Figur 8. *Turritella minuta* D. u. K. L. II 2 a.
Figur 9. *Pseudomelania paludiniformis* H. Credn. M. II 2 b.
Figur 10. — *abbreviata* A. Röm. M. II 1 a.
Figur 11 u. 12. *Aporrhais cingulata* D. u. K.
Fig. 11. M. II 2 a.
Fig. 12. Steinkern der letzten Windung. L. II 2 b.
Figur 13. *Actaeonina* sp. K. II 1 a.
Figur 14. *Trochus spiratissimus* Fiebelkorn. M. II 2 a.
Figur 15. *Nerinea punctata* Qu. M. II 1 a.
Figur 16. — *fasciata* Voltz. M. II 1 a.
Figur 17. — *tuberculosa* A. Röm. Angeschliffen. M. II 1 a.
Figur 18. *Serpula* cf. *flagellum* Münst. M. III.
Figur 19. — *quadrilatera* Goldf. M. II 2 b.
Figur 20. — sp. M. II 2 b.
Figur 21. — *squamosa* Fiebelkorn. M. II 2 b.
Figur 22. — *filaria* Goldf. M. III.
Figur 23. — *ilium* Goldf. M. II 2 b.
Figur 24. — *socialis* Goldf. M. II 2 b.
Figur 25. Pycnodonten-Zahn. M. II 2 b.
Figur 26. *Serpula subrugulosa* Quenst. L. III.
Figur 27. *Goniolina geometrica* Buv. auf *Exogyra Bruntrutana* Thurm. M. I.



Gez. u. lith. v. E. Ohmann.



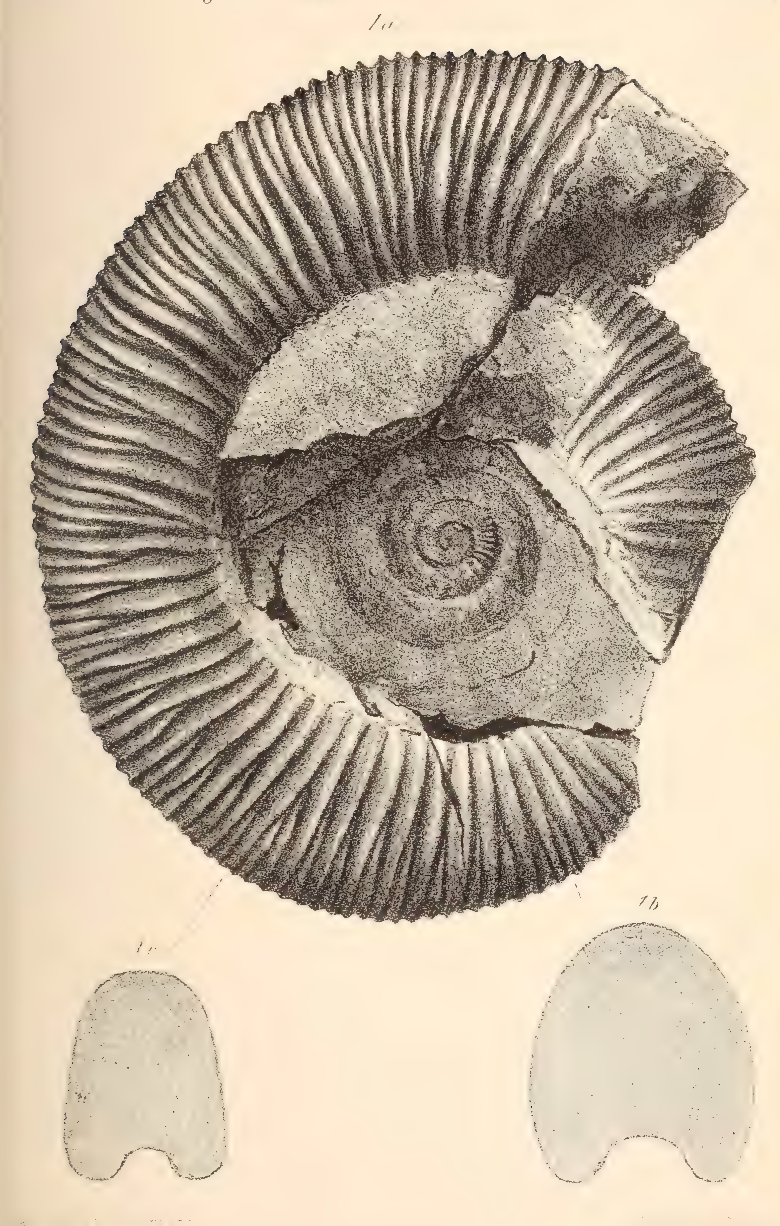


Erklärung der Tafel XIX.

Figur 1. *Perisphinctes praenuntians* FONT. L. III.

Fig. 1 b. Querschnitt am vorderen Ende.

Fig. 1 c. Querschnitt 20 cm hinter demselben, an der Externseite gemessen.


1a
1b
1c



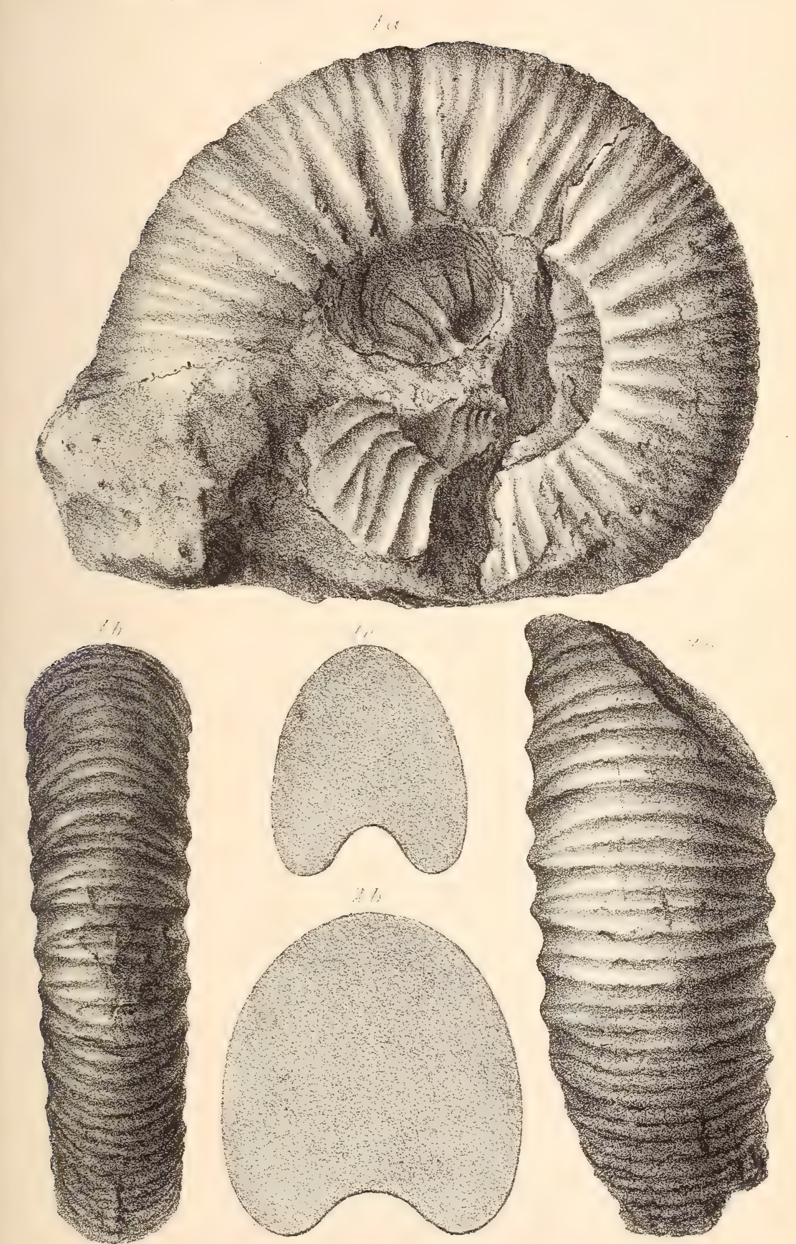


Erklärung der Tafel XX.

Figur 1. *Perisphinctes* sp. M. II 2 b.
Fig. 1b. Rückenansicht.
Fig. 1c. Querschnitt.

Figur 2. *Perisphinctes* cf. *acer* NEUM. M. III.
Fig. 2a. Rückenansicht.
Fig. 2b. Querschnitt.

Sämmtliche Exemplare dieser Tafel sind in $^4/_5$ natürlicher Grösse gezeichnet.


1a
1b
1c
2a
2b





Erklärung der Tafel XXI.

Figur 1. *Perisphinctes* cf. *acer* NEUM. L. III.

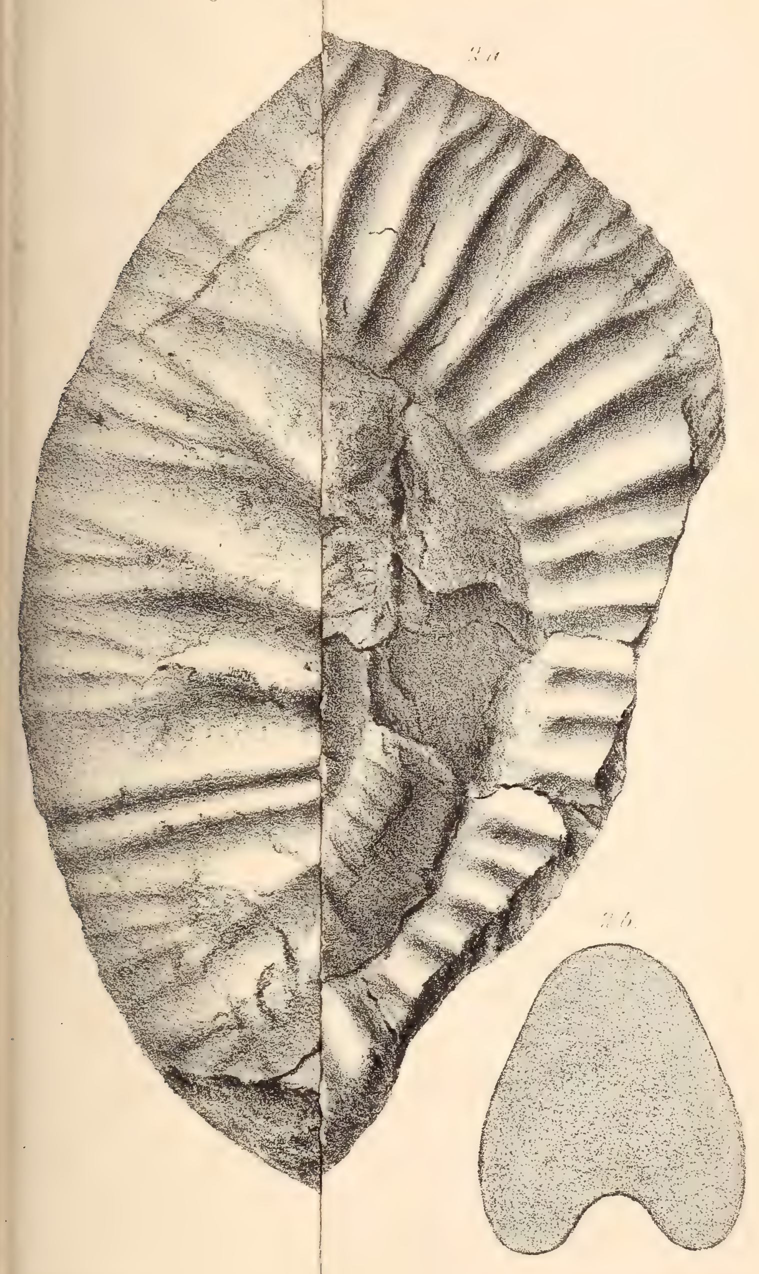
Fig. 1b. Querschnitt, 160 mm hinter dem vorderen Ende, an der Externseite, gemessen.

Figur 2. *Perisphinctes compresso-dorsatus* FIEBELKORN. L. II 2 a.

Fig. 2b. Querschnitt.

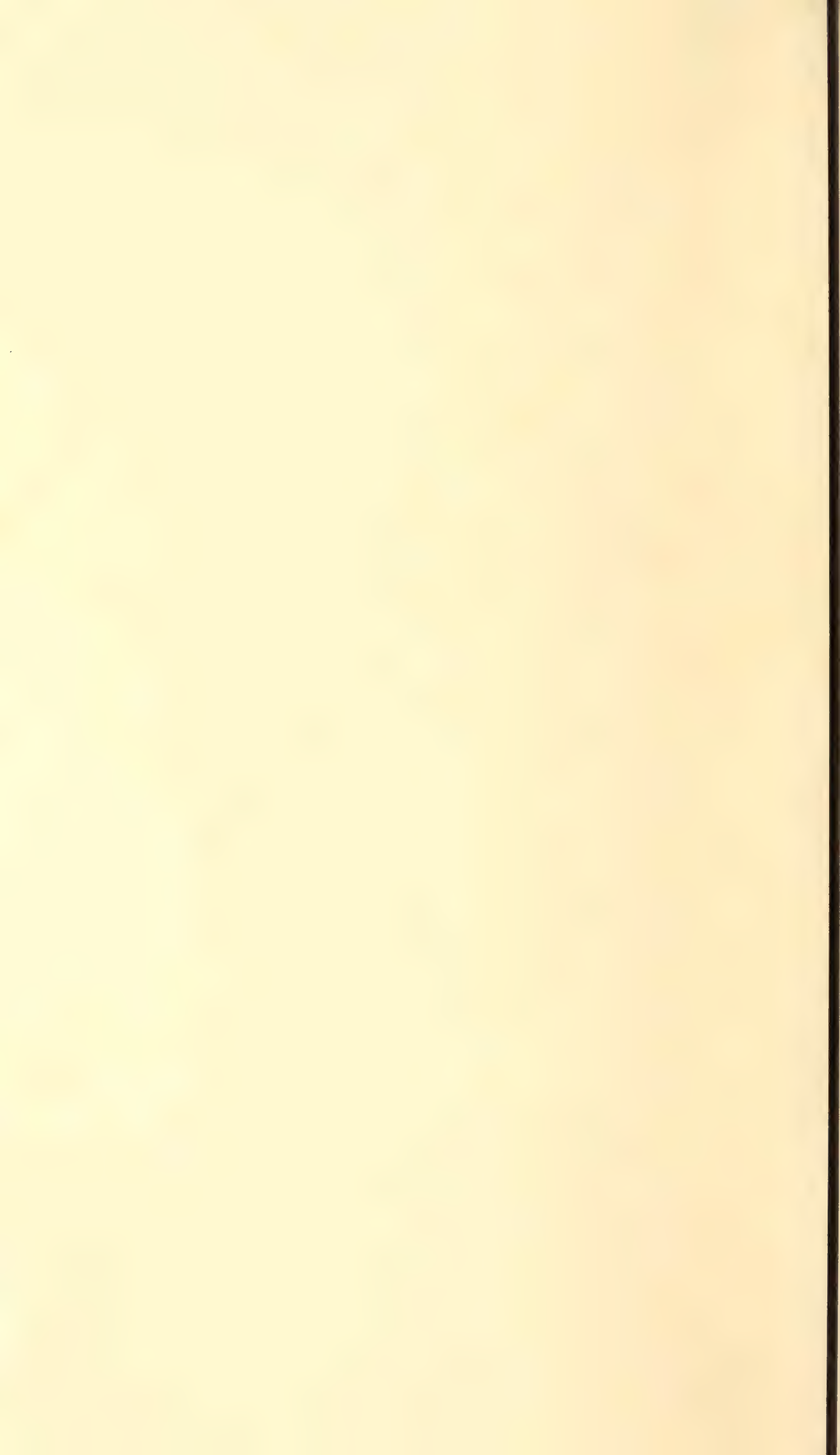
Die Exemplare dieser Tafel sind in $^4/_5$ natürlicher Grösse wiedergegeben.

Taf. XXI.



W. Pütz gez. u. lith.

Druck v. F. Fredel









Erklärung der Tafel XXII.

Figur 1. *Hippurites inferus* DOUVILLÉ. $^1/_2$ nat. Gr.

Fig. 1a. Querschnitt desselben Exemplars.

S = Schlossfalte. P_1 = Erster Pfeiler. P_2 = Zweiter Pfeiler.

Figur 2. *Hippurites Toucasi* D'ORB. Nat. Gr.

Fig. 2a. Querschnitt dess. Ex.

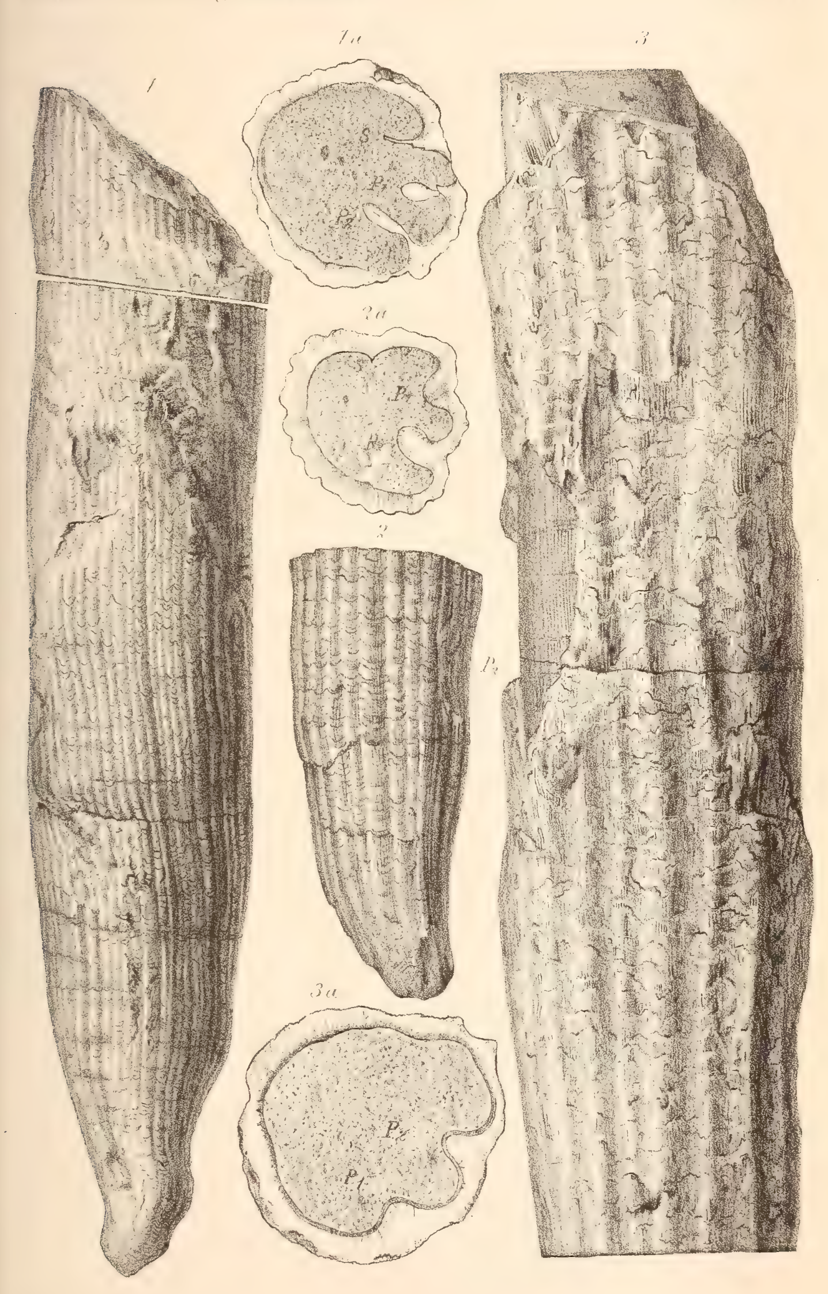
S = Schlossfalte. P_1 = Erster Pfeiler. P_2 = Zweiter Pfeiler.

Figur 3. *Hippurites nabresinensis* FUTTERER. Nat. Gr.

Fig. 3a. Querschnitt dess. Ex.

P_1 = Erster Pfeiler. P_2 = Zweiter Pfeiler.

Die Originale befinden sich im königl. Museum für Naturkunde zu Berlin.


1a
3
1
S
P1
P2
2a
P2
2
P2
3a
P2
P1





Erklärung der Tafel XXIII.

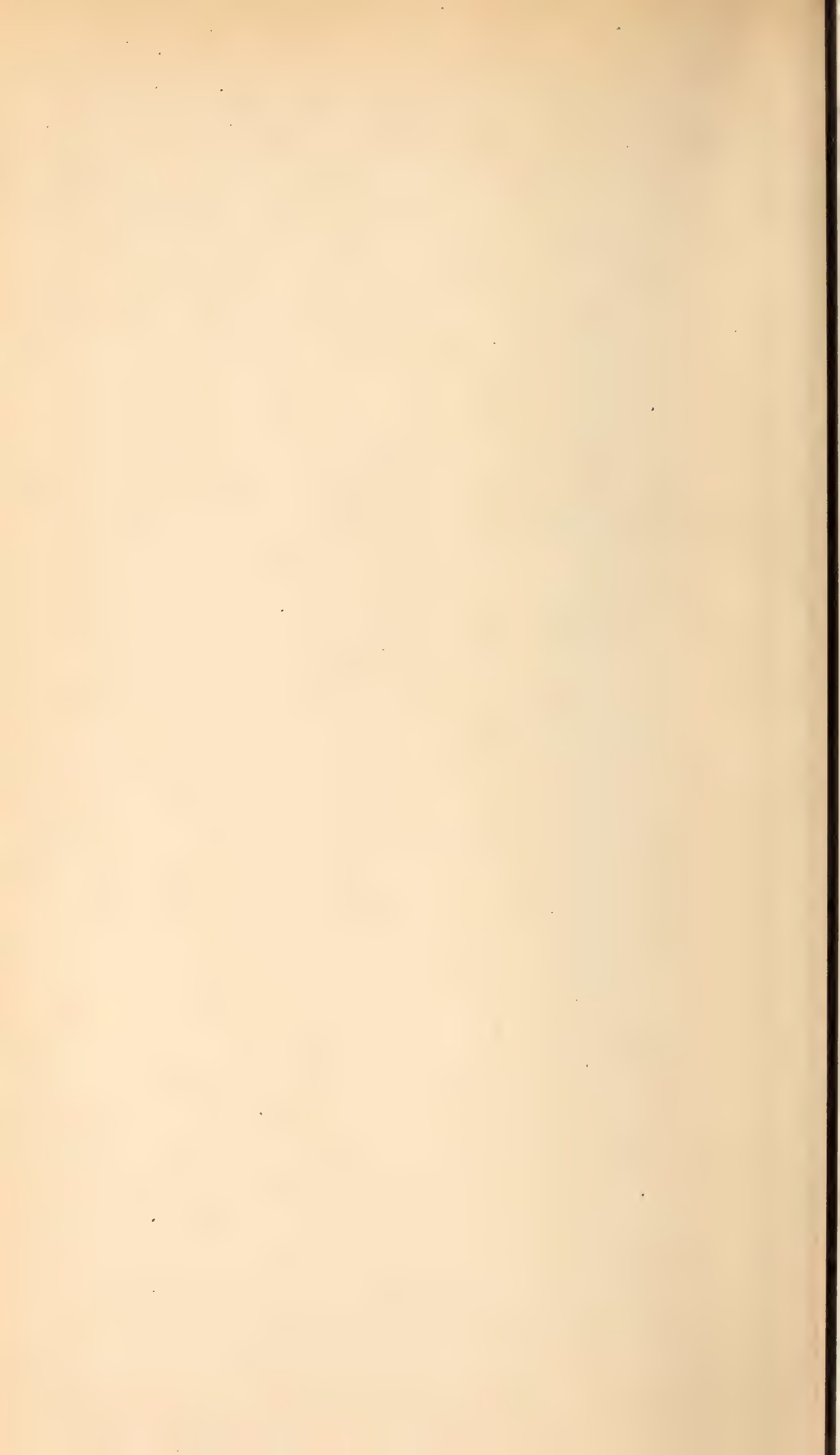
Figur 1. *Hippurites inferus* DOUVILLÉ (a) und *Hippurites nabresinensis* FUTTERER (b) vereinigt. $^2/_3$ nat. Gr.

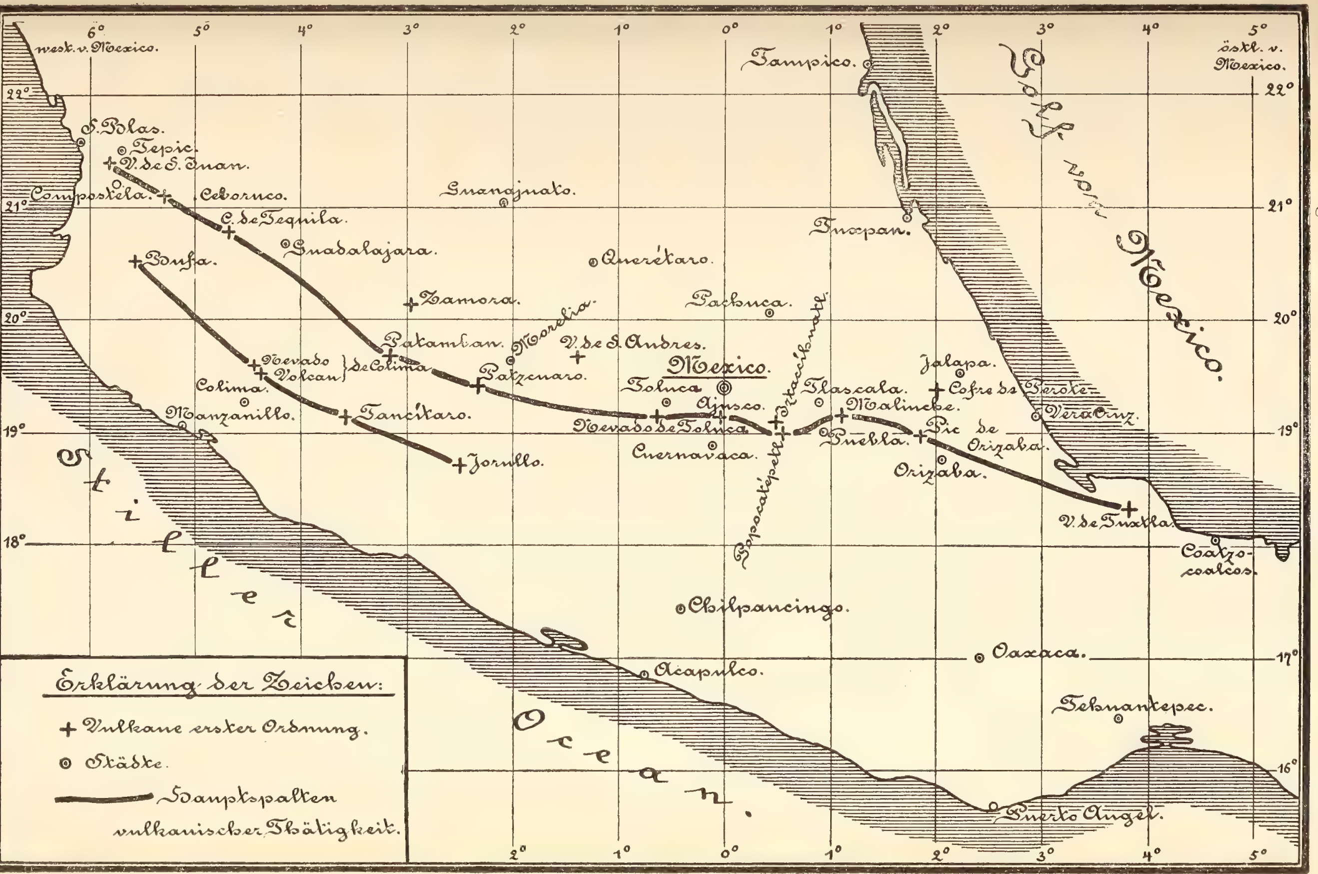
P_2 = Furche des zweiten Pfeilers.

Figur 2. *Hippurites nabresinensis* FUTTERER. $^2/_3$ nat. Gr.

Die Originale befinden sich im königl. Museum für Naturkunde zu Berlin.


1
a
(b)
2





Kartenskizze von Central-Mexico. Hauptsächlich nach H. BENTELE und C. ZOLL. Maassstab 1 : 7 500 000.





Erklärung der Tafel XXV.

Petrographische Details des Volcanit von Volcano.

Figur A. Negative Krystalle mit Libelle in einem Augiteinsprengling.

Figur B. Ein klinopinakoidaler Schnitt durch eine Parallelverwachsung von Anorthoklas, welcher die Flächenbegrenzung und die optische Orientirung erkennen macht.

Figur C. Basischer Schnitt eines Augiteinsprenglings mit resorbirtem centrischen Theile.

Figur D. Knäuelförmige Verwachsung von Feldspath und Augit.

Figur E. Orthopinakoidale Absonderung in einem Augiteinsprengling der zweiten Generation.

Figur F. Kränzchen, bestehend aus Feldspathleisten der dritten Generation um einen Augiteinsprengling.

Figur G. Unregelmässig begrenzter Einschluss von Dolerit mit grossen Olivin- und kleinen Augit- und Plagioklaseinsprenglingen.

Figur H. Augiteinsprengling mit zonalem Bau.

Figur I.*) Ein Anorthoklas-Zwilling nach dem Bavenoer Gesetz. Die beiden Individuen enthalten Flüssigkeitseinschlüsse in negativen Kryställchen.

Figur J, K, L. Magmatische Pseudokrystalle nach Augit.

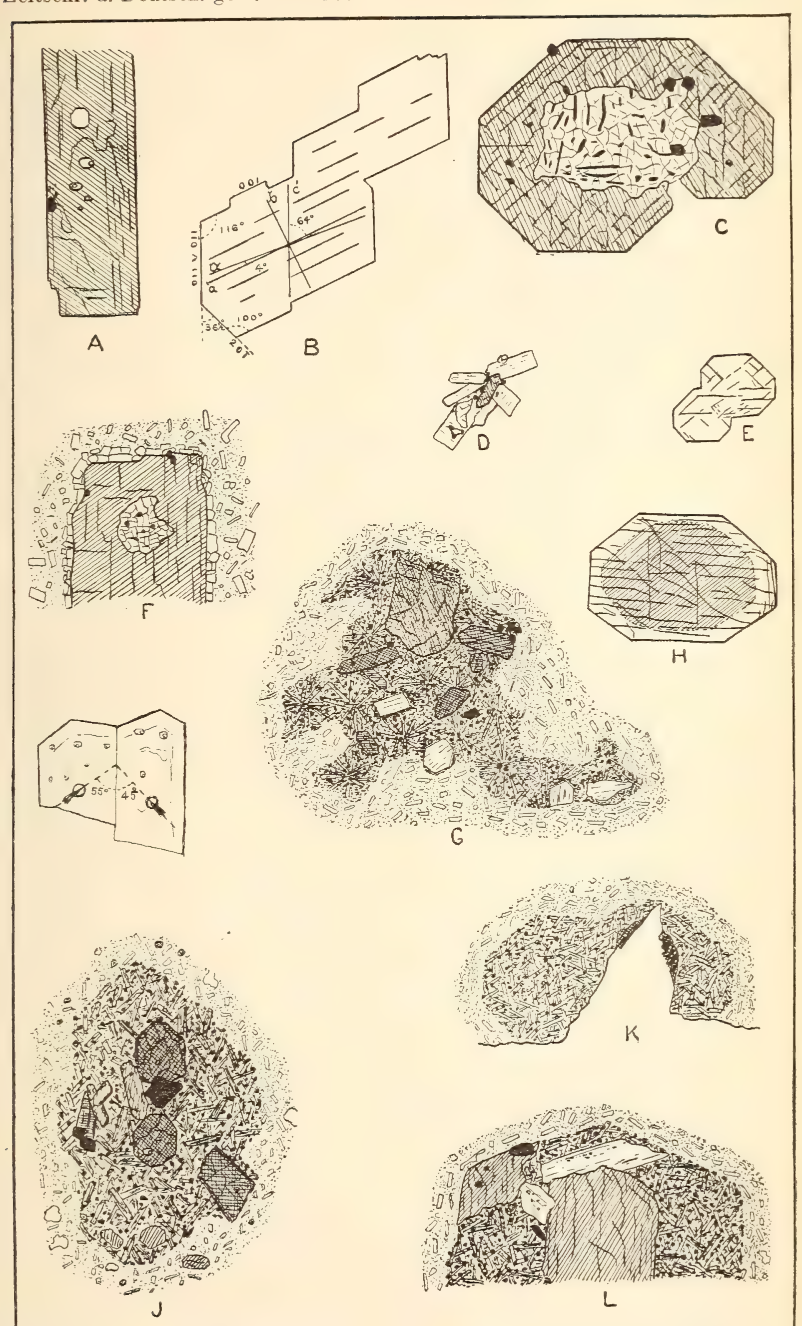
Fig. J. Schnitt nach der Basis.

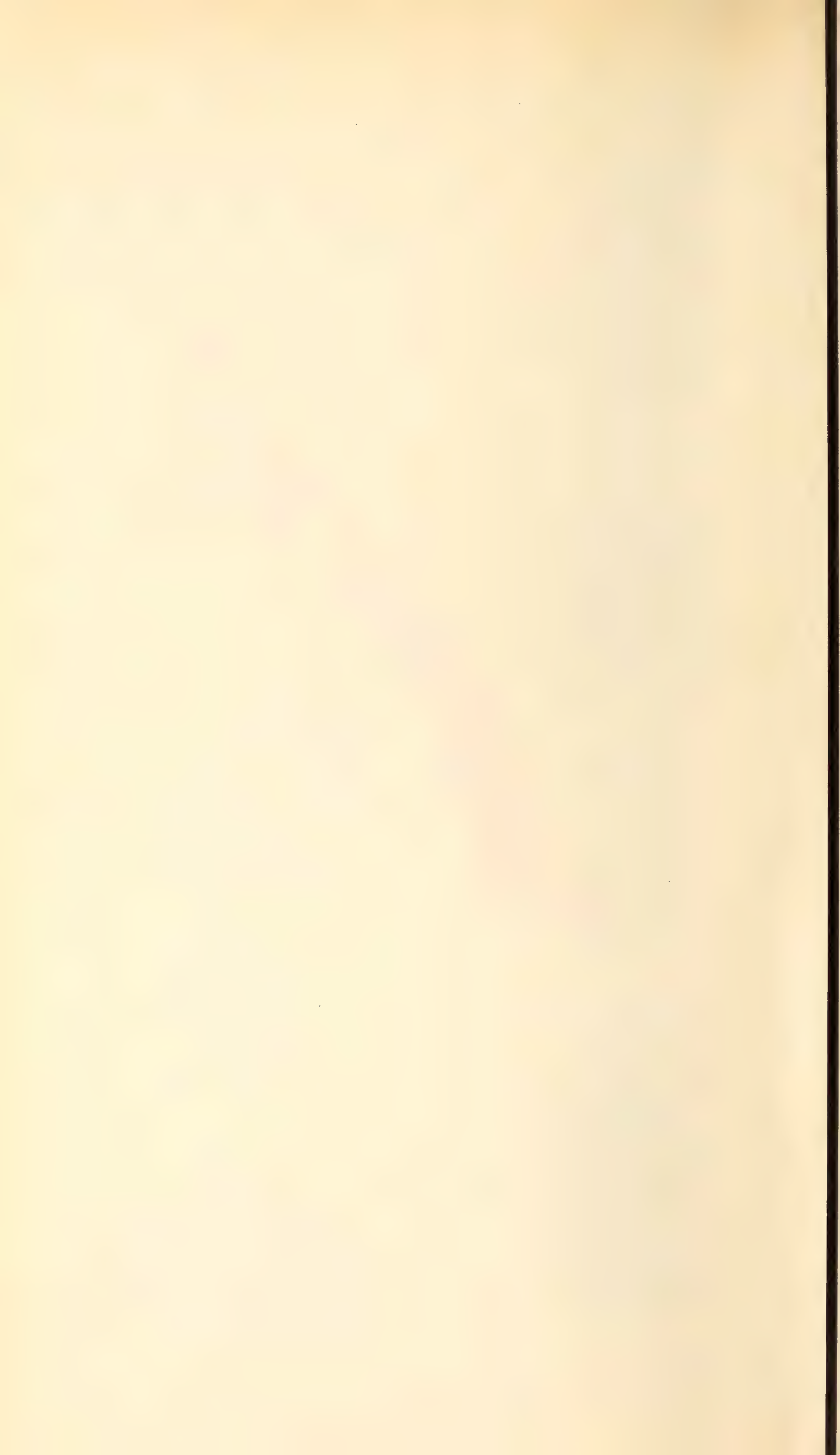
Fig. K. Schnitt ungefähr nach dem Orthopinakoid.

Fig. L. Schnitt nach dem Orthopinakoid in dem zwei gerade auslöschende Fragmente des Augitkrystalls noch erhalten sind.

---

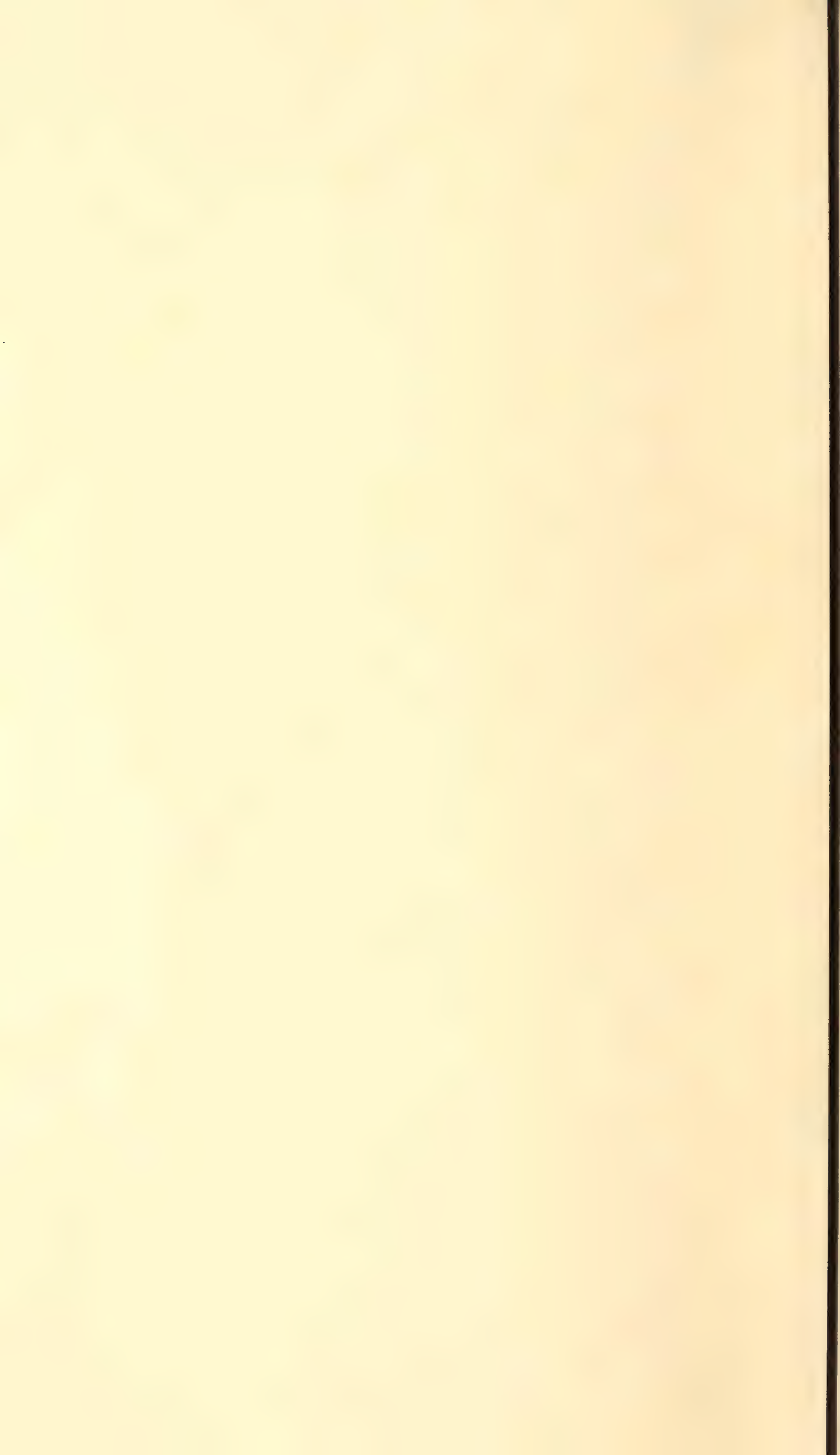
*) Der Buchstabe I als Bezeichnung für die über J befindliche Figur ist bei Anfertigung des Cliché nicht deutlich gekommen.

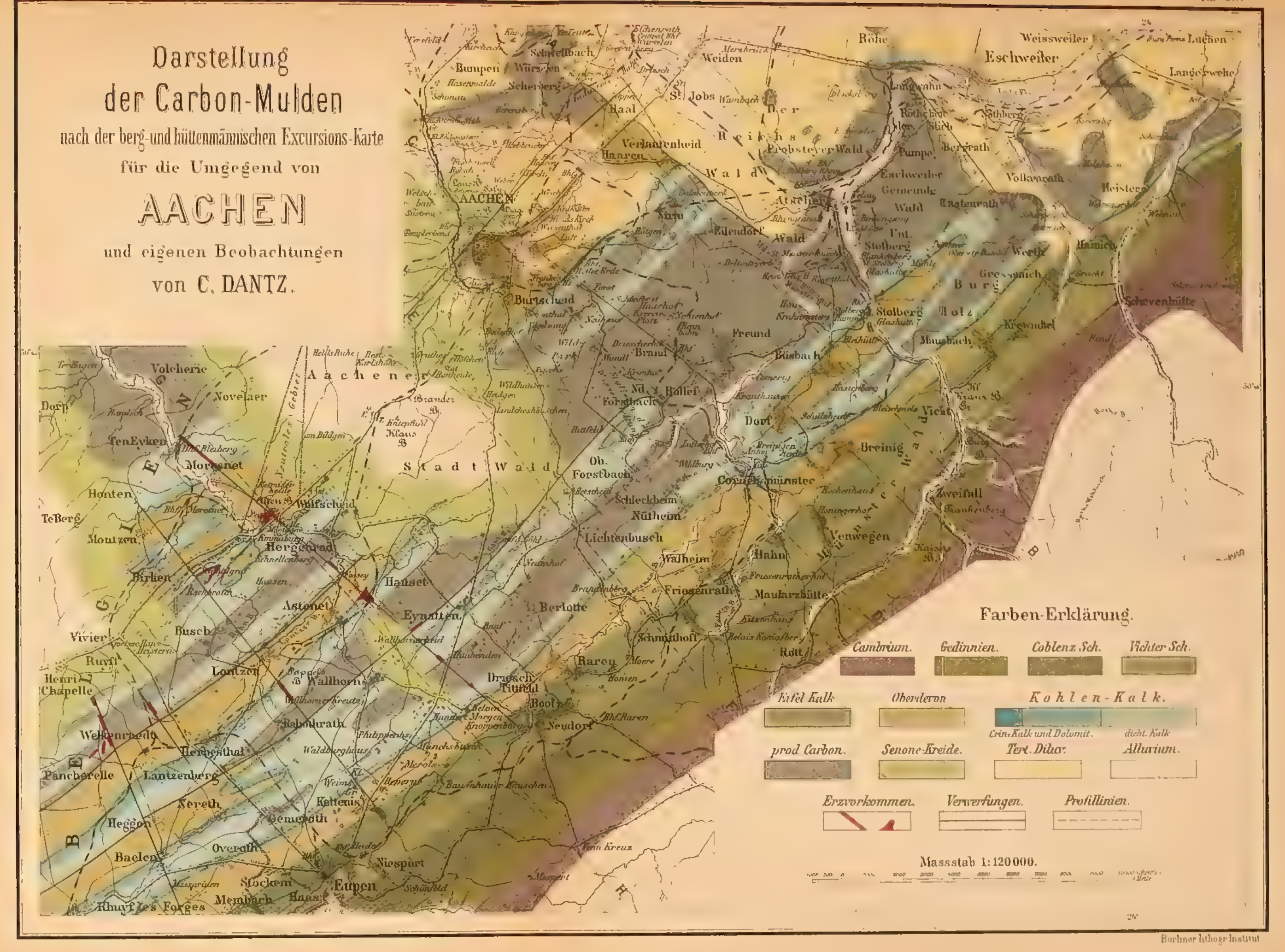

A
B
001
b
c
116°
64°
α
4°
a
100°
36°
C
D
E
F
G
H
55°
45°
K
J
L





Berliner lithogr. Institut.

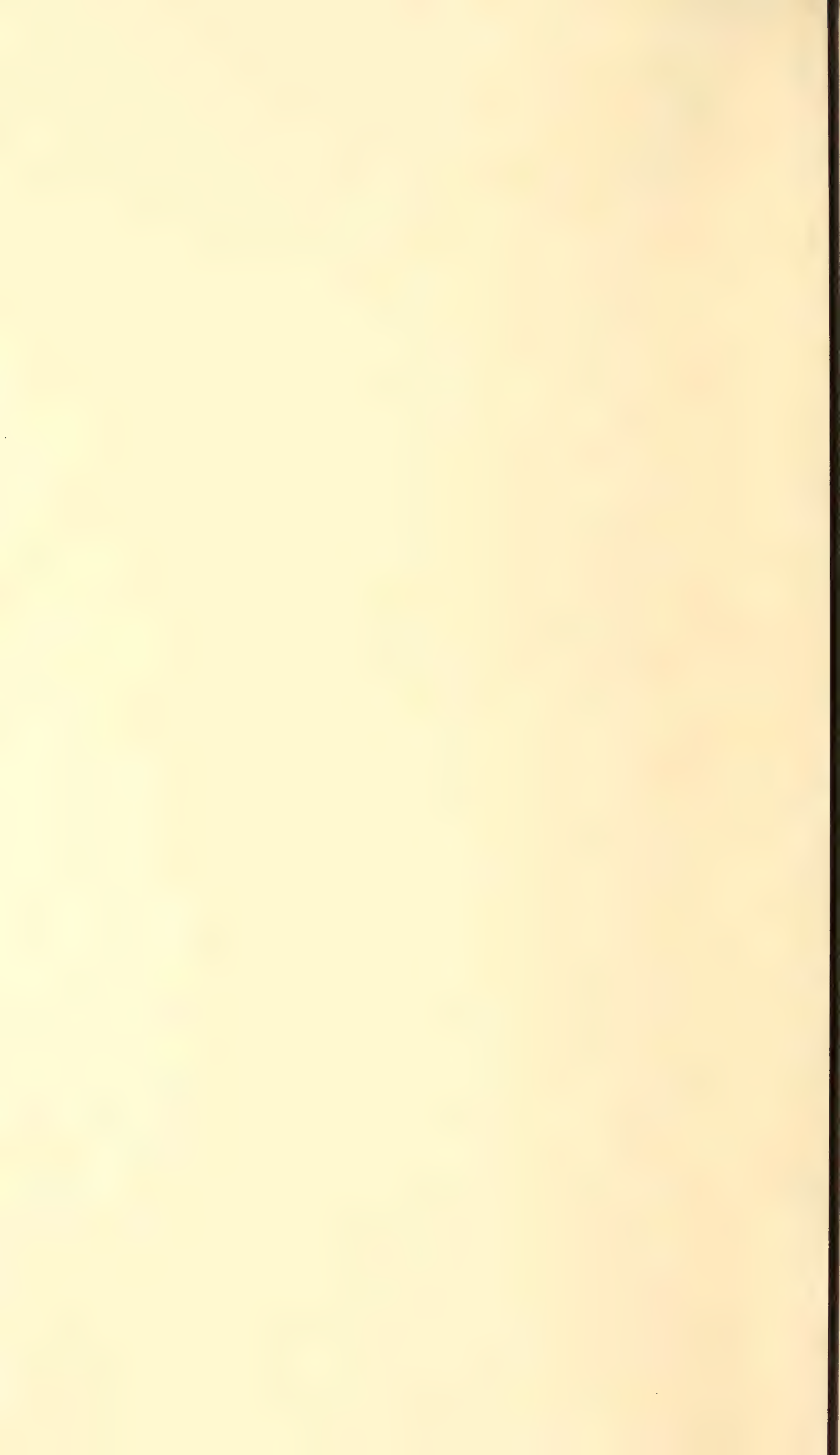




Darstellung
der Carbon-Mulden
nach der berg- und hüttenmännischen Excursions-Karte
für die Umgegend von
AACHEN
und eigenen Beobachtungen
von C. DANTZ.
Farben-Erklärung.
Cambrium.
Gedinnien.
Coblenz Sch.
Vichter Sch.
Eifel Kalk
Oberdevon
Kohlen-Kalk.
Crin. Kalk und Dolomit.
dicht. Kalk
prod. Carbon.
Senone Kreide.
Tert. Dilu.
Alluvium.
Erzvorkommen.
Verwerfungen.
Profillinien.
Massstab 1:120000.
Eschweiler
Weiden
Röhe
Weissweiler
Langerwehe
Würselen
Schervenbach
Haal
Verlautenheid
Haaren
AACHEN
Burtscheid
Stolberg
Mausbach
Atsch
Eilendorf
Freund
Brand
Büsbach
Rollef
Forstbach
Dorf
Vicht
Breinig
Cornelimünster
Zweifall
Venwegen
Hahn
Walheim
Friesenrath
Lichtenbusch
Schleckheim
Nütheim
Stadt Wald
Aachener
Volcherie
Novelaer
Moresnet
Hergenrad
Hauset
Astenet
Eynatten
Berlotte
Raren
Schmidthof
Rott
Lontzen
Walhorn
Welkenraedt
Herbesthal
Lantzenberg
Raborath
Kettenis
Eupen
Baelen
Membach
Stockem
Overath
Heggen
Nereth
Neudorf
Moutzen
Birken
Vivier
Henri Chapelle
Honten
TenEyken
Teberg
Dorff
Schevenhütte
Gressenich
Hamich
Heistern
Berlitzer lithogr. Institut

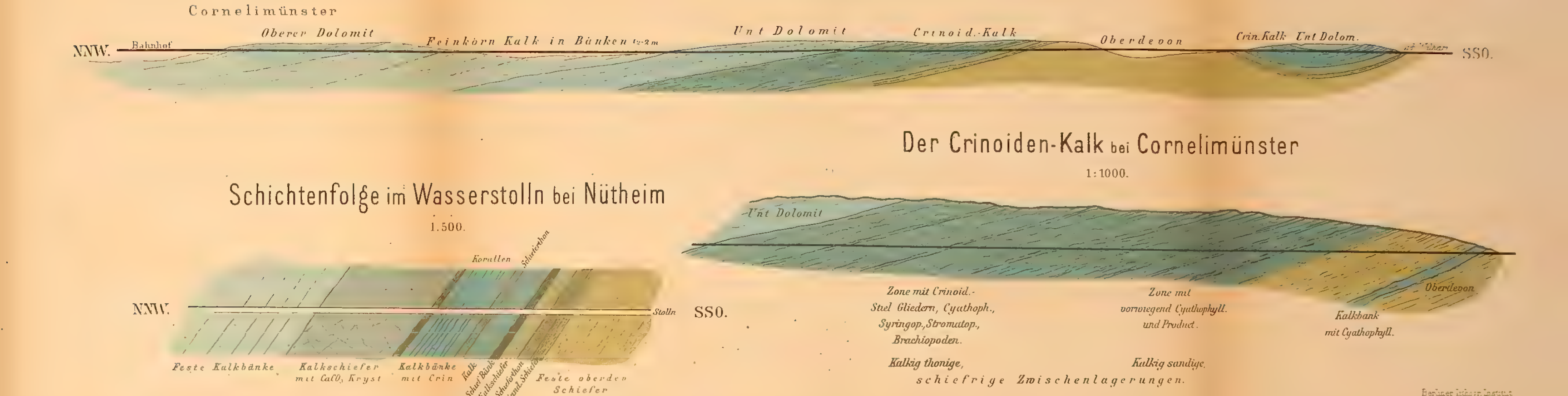






Profil durch den Kohlenkalk bei Cornelimünster.

Maafsstab 1:5000.







Erklärung der Tafel XXVIII.

Figur 1. *Clathrodictyon aquisgranense* Dantz.

Fig. 1a. Verticalschnitt.

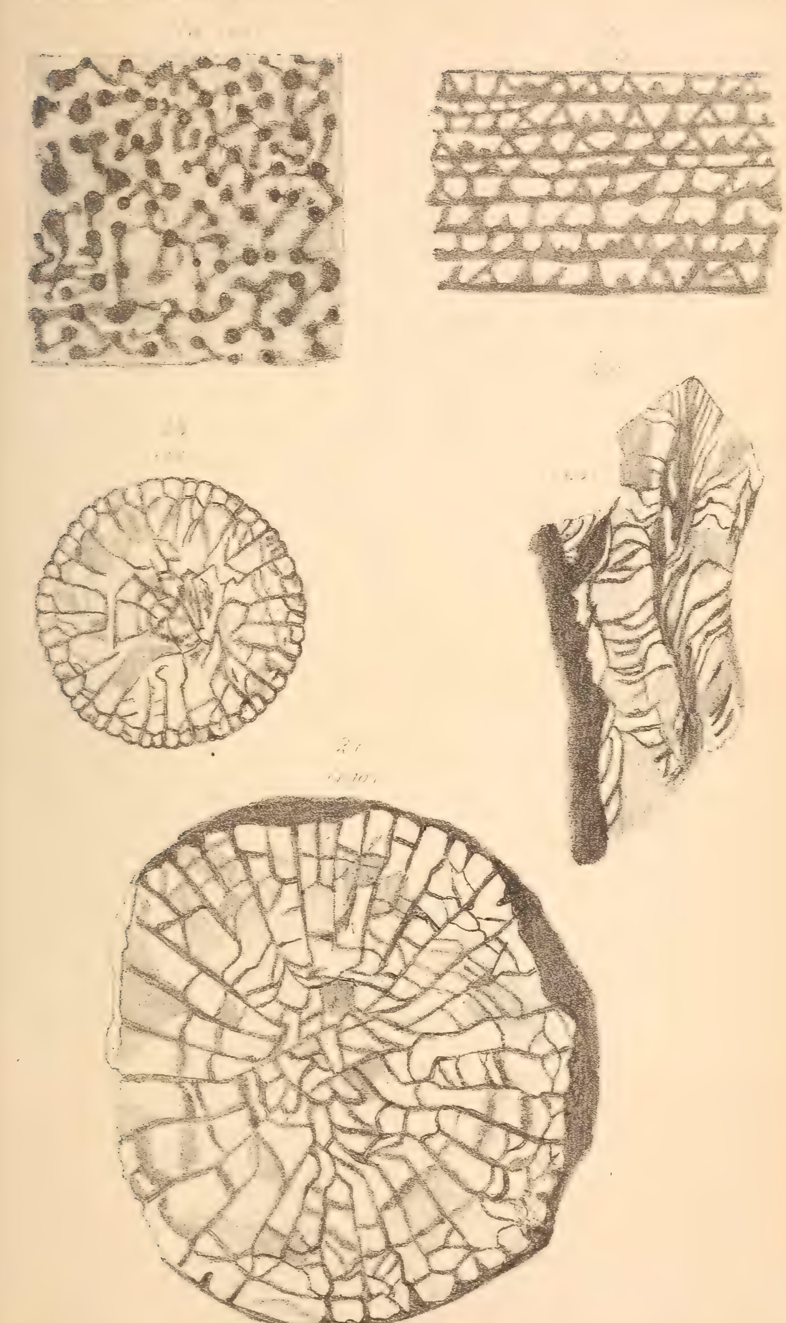
Fig. 1b. Horizontalschnitt.

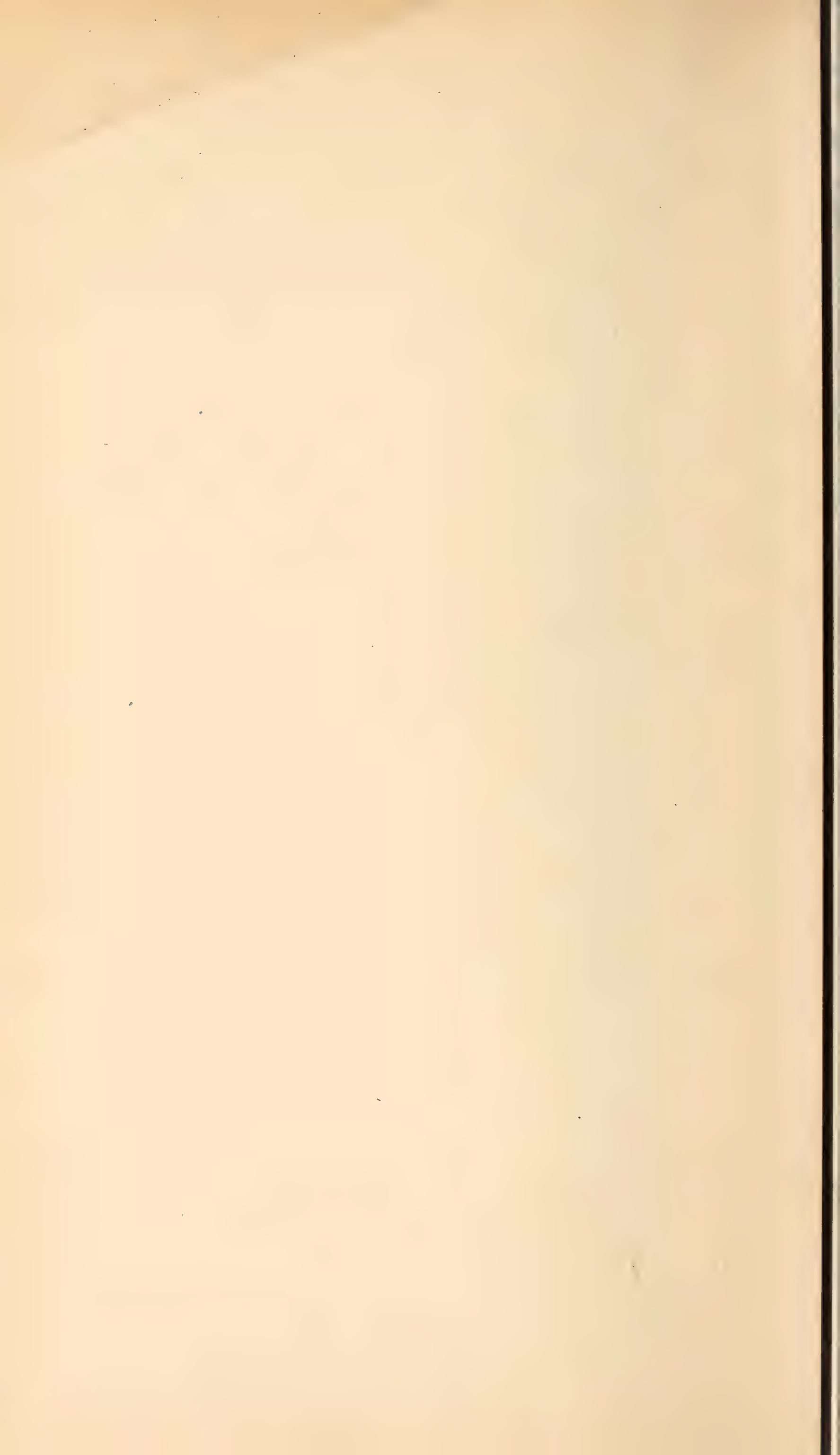
Figur 2. *Clisiophyllum flexuosum* Dantz.

Fig. 2a. Verticalschnitt.

Fig. 2b. Horizontalschnitt.

Fig. 2c. Stärker vergrösserter Horizontalschnitt.





Erklärung der bei sämmtlichen Abbildungen von *Sclerocephalus labyrinthicus* auf Tafel XXX bis XXXII zur Anwendung gelangten Buchstaben-Bezeichnungen.

Schädeldecke.

so = Supraoccipitalia,
p = Parietalia,
f = Frontalia,
n = Nasalia,
im = Intermaxillaria,
e = Epiotica,
sq = Squamosa,
st = Supratemporalia,
po = Postorbitalia,
fp = Postfrontalia,
pf = Praefrontalia,
l = Lacrymalia,
qj = Quadratojugalia,
j = Jugalia,
m = Maxillaria superiora,
a = Apertura nasalis,
o = Orbitae,
sc = Scleralring,
rg = Gruben des Reliefs,
rf = Furchen des Reliefs,
rp = Porenriefen auf den Aussenflächen der Deckknochen.

Schädelbasis.

q = Quadrata,
m = Max. superiora,
im = Intermaxillaria,
vo = Vomera,
pt = Pterygoidea,
z = Gaumenzähnchen.

Unterkiefer.

ar = Articulare,
an = Angulare,
d = Dentale.

Wirbelsäule.

ch = Chorda,
p. s = Processus spinosus,
z = vordere Zygapophyse,
z. p = hintere Zygapophyse,
p. t = Processus transversi,
ic = Intercentrum,
hy = Hypapophyse.

Rippen.

c = Rumpfrippen,
ce = Halsrippen,
cc = Caudalrippen.

Schultergürtel.

ep = Episternum,
cl = Claviculae,
sc = Scapulae,
co = Coracoidea,
f = Foramen des Coracoids.

Beckengürtel.

is = Ischia.

Extremitäten.

f = Femur,
ti = Tibia,
fi = Fibula,
a = Astragalus,
ca = Calcaneus,
mt = Metatarsalia,
ph = Phalangen.

Bauchpanzer.

sch = Schuppen.

Histologie der Hautknochen.

l = lamellöse Basisschicht,
ca = horizontale Gefässcanäle der Hauptknochenlage,
h = horizontale Haarcanälchen,
a = aufsteigende Aestchen von *ca*,
kk = Knochenkörperchen,
sh = Sharpey'sche Fasern, unverkalkte Bindegewebsfibrillen, Lepidinröhrchen.

Histologie der Zähne.

s = Schmelz,
d = Röhrchendentin,
pd = Plicidentin,
od = Osteodentin,
vd = Vitrodentin,
c = Cement,
p = Pulpa,
dh = Hauptfächersysteme von Dentinröhrchen,

ds = Secundärfächer derselben,
ow = OWEN'sche Conturlinien,
dg = Dentinhöhlenguirlanden (granular layer TOMES),
cc = Verticalcanäle im Cement,
ch = Lacunen im Cement unter der Basis der Zähne,
hc = horizontal von der Gaumenfläche eintretende Canäle.

Histologie der Knorpelknochen.

pch = perichondrales Knochengewebe,
ench = enchondrales Knochengewebe,
sh = SHARPEY'sche Fasern,
kk = Knochenkörperchen,
m = Markräume,
kp = verkalkter Knorpel.



Erklärung der Tafel XXX.

Sclerocephalus labyrinthicus.

Figur 1. Gesteinsplatte mit dem grössten Theile der Vorderhälfte eines Skeletes von *Sclerocephalus labyrinthicus*, und zwar mit dem Abdrucke der Hinterhälfte der Schädeldecke nebst rechtem Unterkiefer, ferner mit mehreren Wirbeln, davon einer in querer Lage, einer Anzahl Hals- und Rumpfrippen, einer Clavicula und Scapula, den Coracoideen und einer Gruppe von Schuppen des Bauchpanzers. Natürliche Grösse.

Figur 2. Vordere Hälfte der Schädeldecke als Abdruck. Natürliche Grösse. — pag. 644.

Figur 3. Partie der Gaumenwand des in Figur 1 abgebildeten Schädels. Das Pterygoid mit Gaumenzähnchen, der Oberkiefer mit Faltenzähnen, das Quadratojugale mit dem Ausguss (Steinkern) des horizontalen Gefässcanalsystemes. Nat. Grösse. — pag. 663.

Figur 4. Horizontale Gefässcanäle eines Knochens der Schädeldecke münden in die Steilenden der Furchen des Oberflächenreliefs. Als Steinkern überliefert. Vergrösserung 8malig. — pag. 647 u. 650.

Figur 5. Von den Hauptgefässcanälen eines Knochens der Schädeldecke senkrecht aufsteigeude Aestchen münden in die Gruben des Oberflächenreliefs. Als Steinkern. Vergr. 8malig. — pag. 650.

Figur 6. Partie des Horizontalsystemes von Gefässcanälen eines Hautknochens (des *st* von Fig. 1). Als Steinkern. Vergrösserung 8malig. — pag. 649.

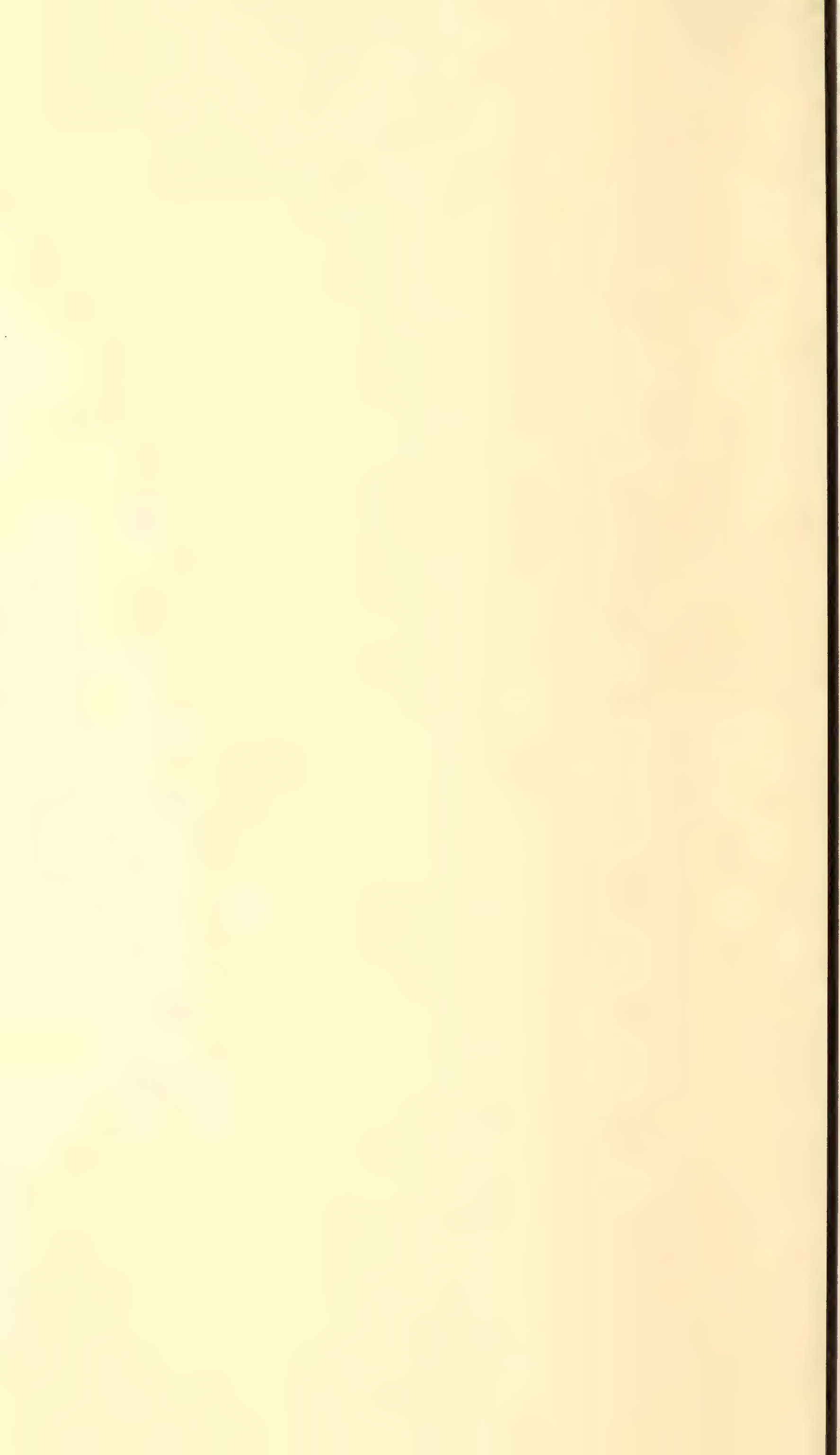
Figur 7. Partie des bezahnten Oberkiefers, als Steinkern im Negativ überliefert. Horizontale Gefässcanäle des Kieferknochens senden aufsteigende Aestchen in die unter der Basis der Faltenzähne liegenden Cementlacunen (*ch*). In 4facher Vergr — pag. 662.

Figur 8. Halbschematischer Längsschnitt durch einen Faltenzahn, dessen Pulpa von Kalkspath ausgefüllt ist, in 6facher Vergr. — pag. 658.

Figur 9—13. Fünf Querschnitte durch Kieferzähne von deren Spitze bis nahe zur Basis. — pag. 659 bis 663.

Figur 14 und 15. Gruppen von Schuppen des Bauchpanzers. Natürl. Grösse. — pag. 682.

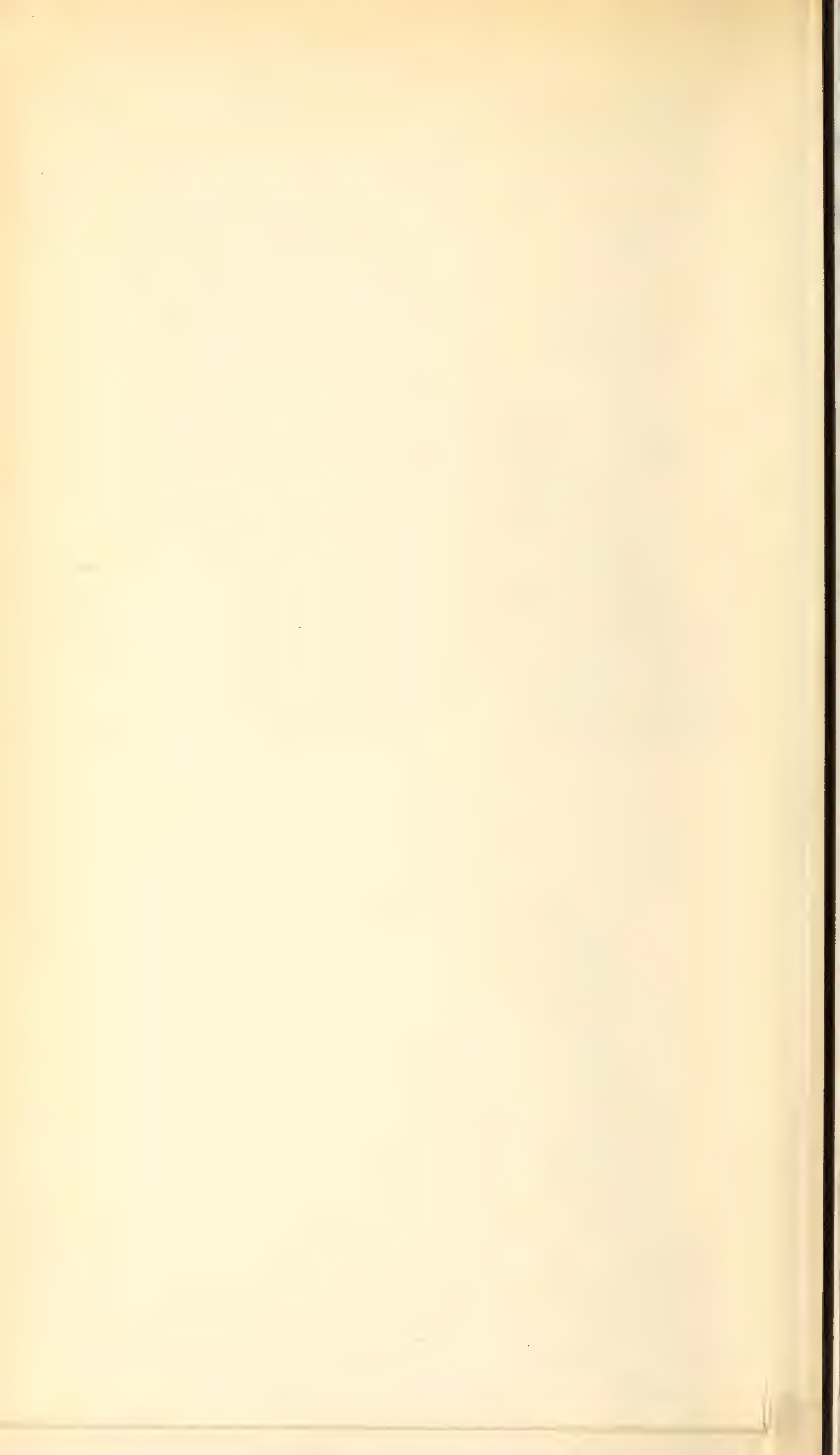
Taf. XXX.

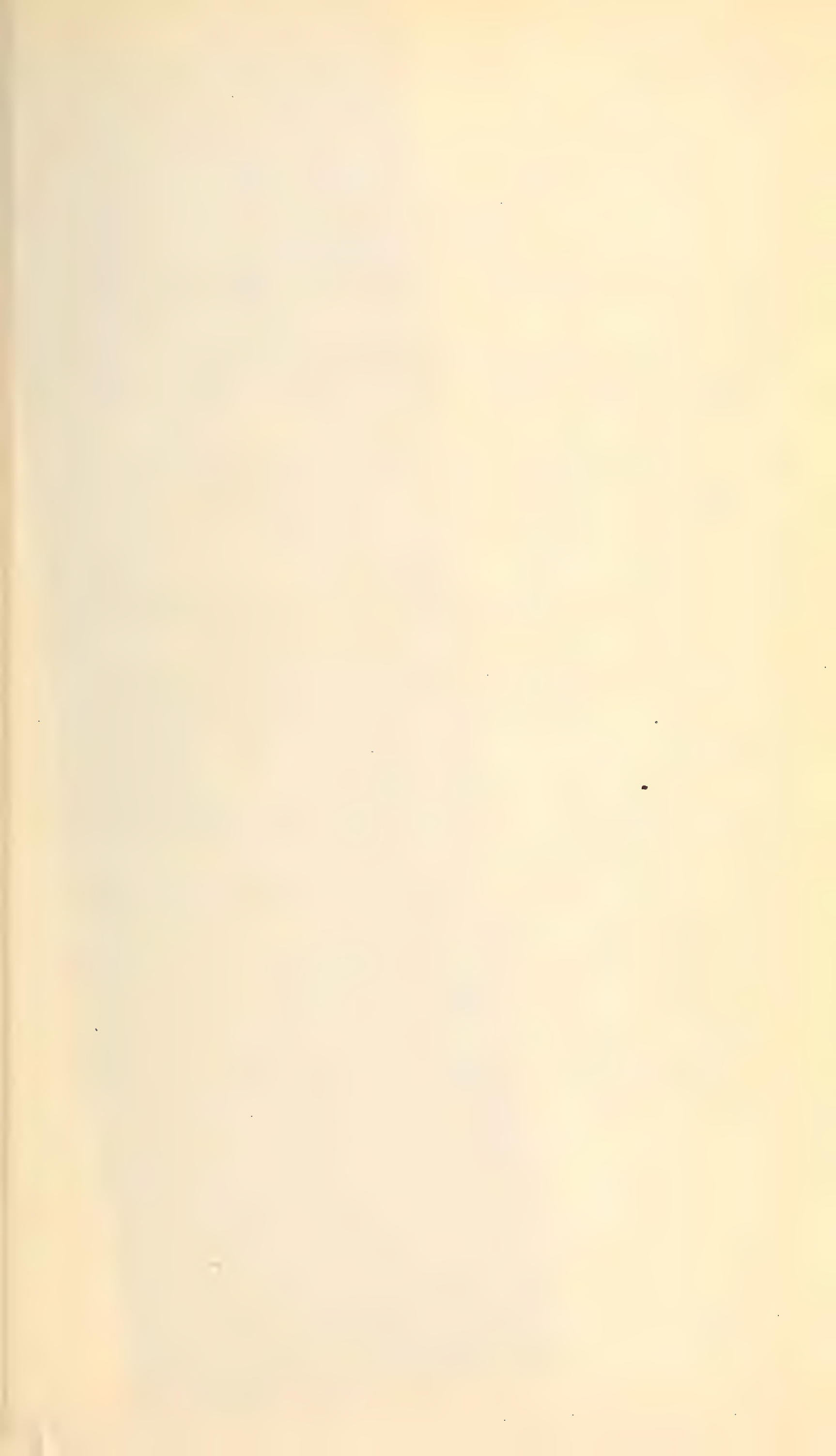




Gez. v. F. Etzold

Lith. Anst. v. E. A. Funke Leipzig





Erklärung der Tafel XXXI.

Sclerocephalus labyrinthicus.

Figur 1. Fragment der Schädeldecke eines ausgewachsenen *Sclerocephalus labyrinthicus.* Als Abdruck. Natürliche Grösse. — pag. 653.

Figur 2. Partie der Gaumendecke des Tafel XXX, Figur 2 abgebildeten Schädels; der Vomer mit Hechelbezahnung und einem grossen Fangzahn, die Kiefer mit Faltenzähnen. Natürl. Grösse. — pag. 664 und 658.

Figur 3. Ein mit seiner Spitze in das Gestein gerichteter Oberkieferzahn, dessen Dentinmantel durch die Sickerwasser ausgelaugt wurde, während die Cementumwallung des Zahnsockels erhalten geblieben ist. In 14facher Vergr. — pag. 661 und 662.

Figur 4. Querschnitt durch einen Theil des Vomers mit Aussenschicht von Osteodentin. In 250facher Vergr. – pag. 666 und 670.

Figur 5. Querschnitt durch eine Hechelgruppe von Gaumenzähnchen und Längsschnitt eines abgebrochenen Zähnchens. In 30facher Vergr. — pag. 667.

Figur 6. Einer dieser Querschnitte in 120maliger Vergr. mit den die Zahnbasis horizontal perforirenden Canälen. — pag. 668.

Figur 7. Steinkern der Pulpa eines Gaumenzähnchens mit den horizontal zur Gaumenfläche laufenden Radiärcanälen. Vergrösserung 15malig. — pag. 668.

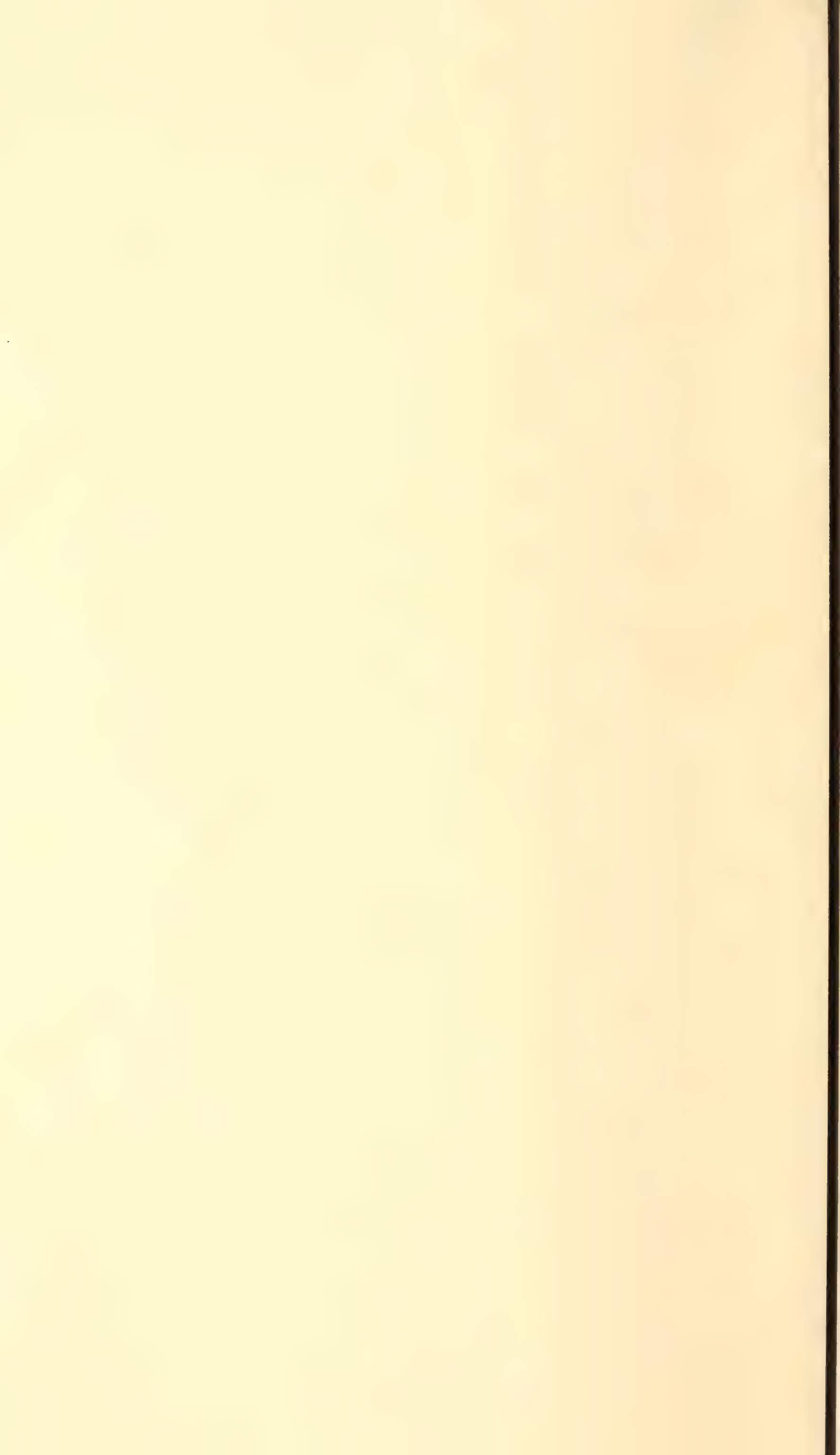
Figur 8. Nach Auslaugung der Knochenmasse erhalten gebliebener Steinkern eines horizontalen Gefässcanales des Pterygoides mit zur Pulpa eines Gaumenzähnchens absteigenden Aestchen (*a*). In 15facher Vergr. — pag. 666.

Figur 9. Steinkern horizontaler Gefässcanäle des Vomers mit zur Pulpa der Vomerzähnchen absteigenden Aestchen. In 15facher Vergr. — pag. 666.

Figur 10. Linke Hälfte des Schultergürtels eines riesigen Individuums. Natürliche Grösse. — pag. 672 bis 674.

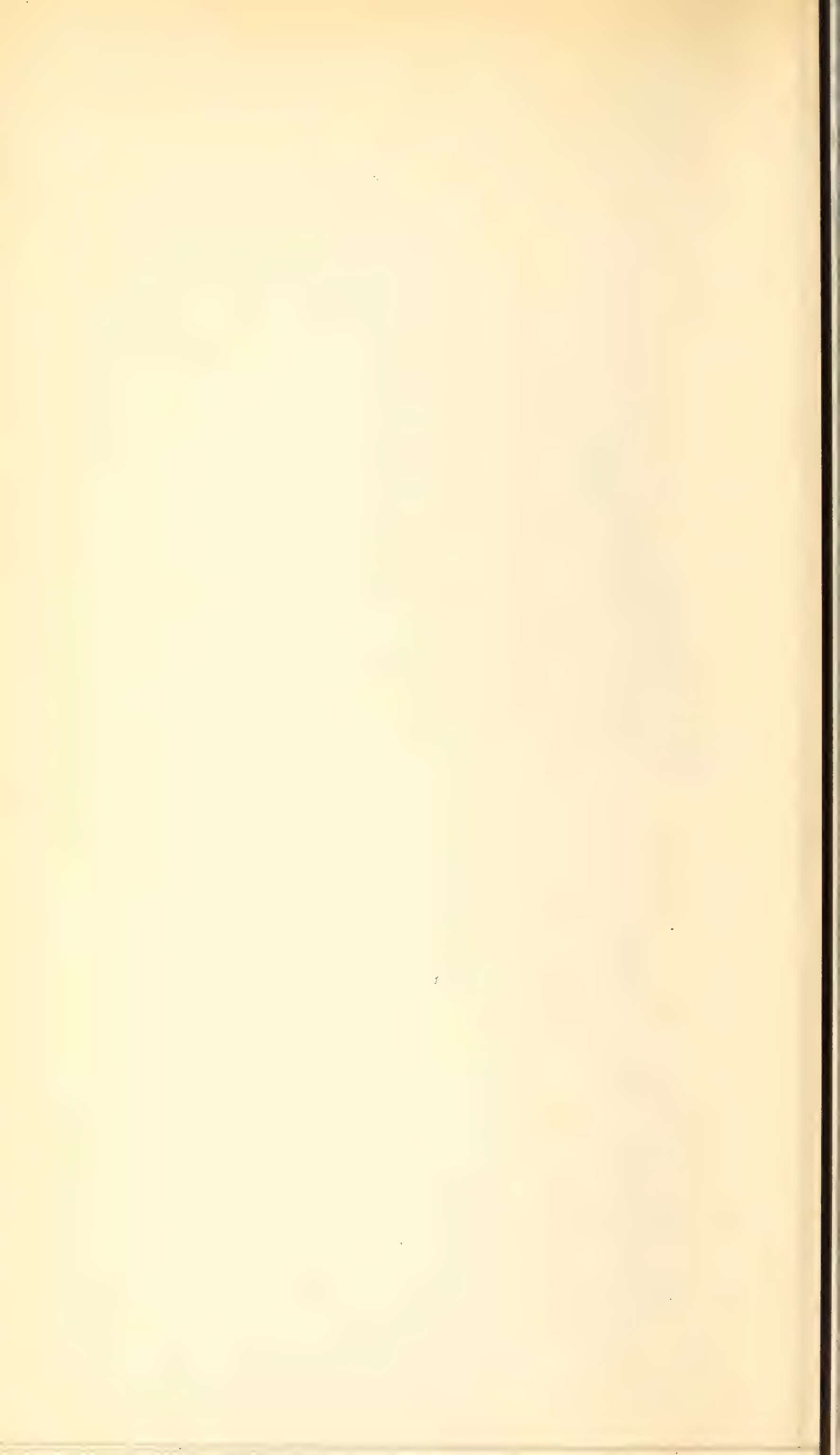
Figur 11. Steinkern einer Strecke des horizontalen Canalsystemes im stielförmigen Theile der Scapula. In 10facher Vergr. — pag. 680 und 681.

Figur 12. Ein Episternum. Das vordere Viertel als Abdruck der Aussenfläche. Natürl. Grösse. — pag. 676.





Gez.v.F.Etzold. Lith.Anst.v.E.A.Funke,Leipzig.





Erklärung der Tafel XXXII.

Sclerocephalus labyrinthicus.

Figur 1. Hintere Hälfte eines *Sclerocephalus* - Skeletes. Natürliche Grösse. — Vergl. pag. 691 bis 695.

Figur 2. Fragment der hinteren Rumpfregion. Natürliche Grösse. — pag. 683 und 690.

Figur 3—7. Obere Bogen der Wirbel in Front- und Seitenansicht. Natürl. Grösse. — pag. 688.

Fig. 3 und 4 aus der vorderen Rumpfregion,
Fig. 5 und 6 aus der Lenden- und Beckenregion.
Fig. 7 aus dem vorderen Caudalabschnitte der Wirbelsäule.

Figur 8. Eine Tibia und deren mittlerer Querschnitt in natürl. Grösse. — pag. 694.

Figur 9. Eine isolirte Fibula in natürl. Grösse. — pag. 694.

Figur 10. Ein Fuss mit verknöchertem Tarsus und Krallenzehen. Natürl. Grösse. — pag. 695.

Figur 11. Querschnitt durch das perichondrale und das enchondrale, grobspongiöse Knochengewebe eines Knorpelknochens. In 120facher Vergrösserung. — pag. 685.

Figur 12. Abdruck einer Schuppe des Bauchpanzers mit dem Steinkerne ihrer horizontalen Gefässcanäle. In 4facher Vergrösserung. — pag. 683.

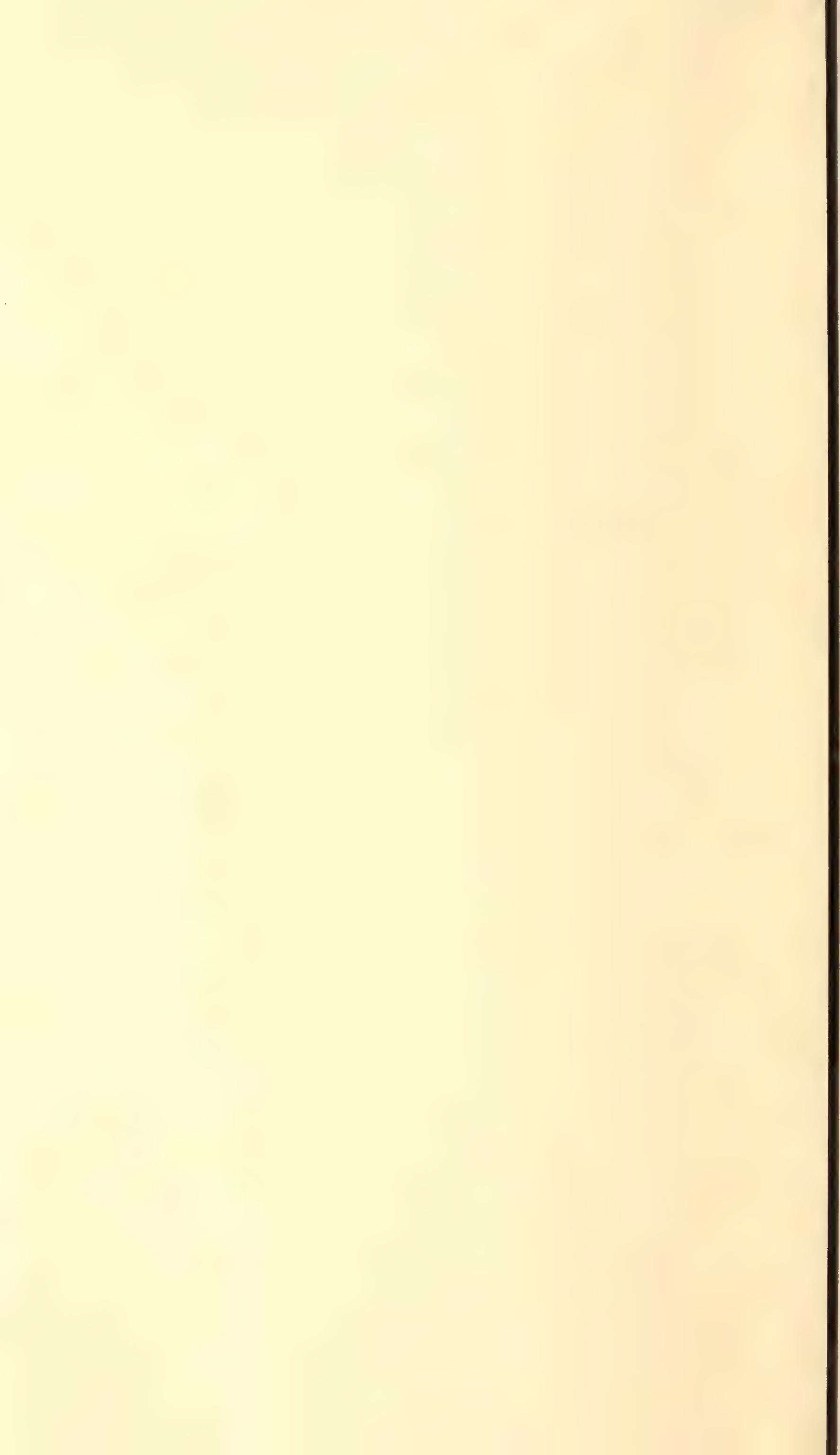
Figur 13. Schnitt quer durch die hintere Ecke des Episternums, Taf. XXXI, Fig. 12, in der Ebene der punktirten Linie. In $3^1/_4$facher Vergrösserung. — pag. 676.

Figur 14. Querschnitt durch die linke Hälfte des Episternums (Taf. XXXI, Fig. 12), in etwa 15facher Vergrösserung. — pag. 677.

Figur 15. Partie aus einem Querschnitte des Episternums. Klare Deckschicht; oberer Theil der mittleren Hauptknochenlage mit Sharpey'schen Fasern (*sh*) und Knochenkörperchen; Mündung eines nach aussen emporsteigenden Canälchens in einer Grube des Oberflächenreliefs. In 250facher Vergrösserung. — pag. 678 und 679.

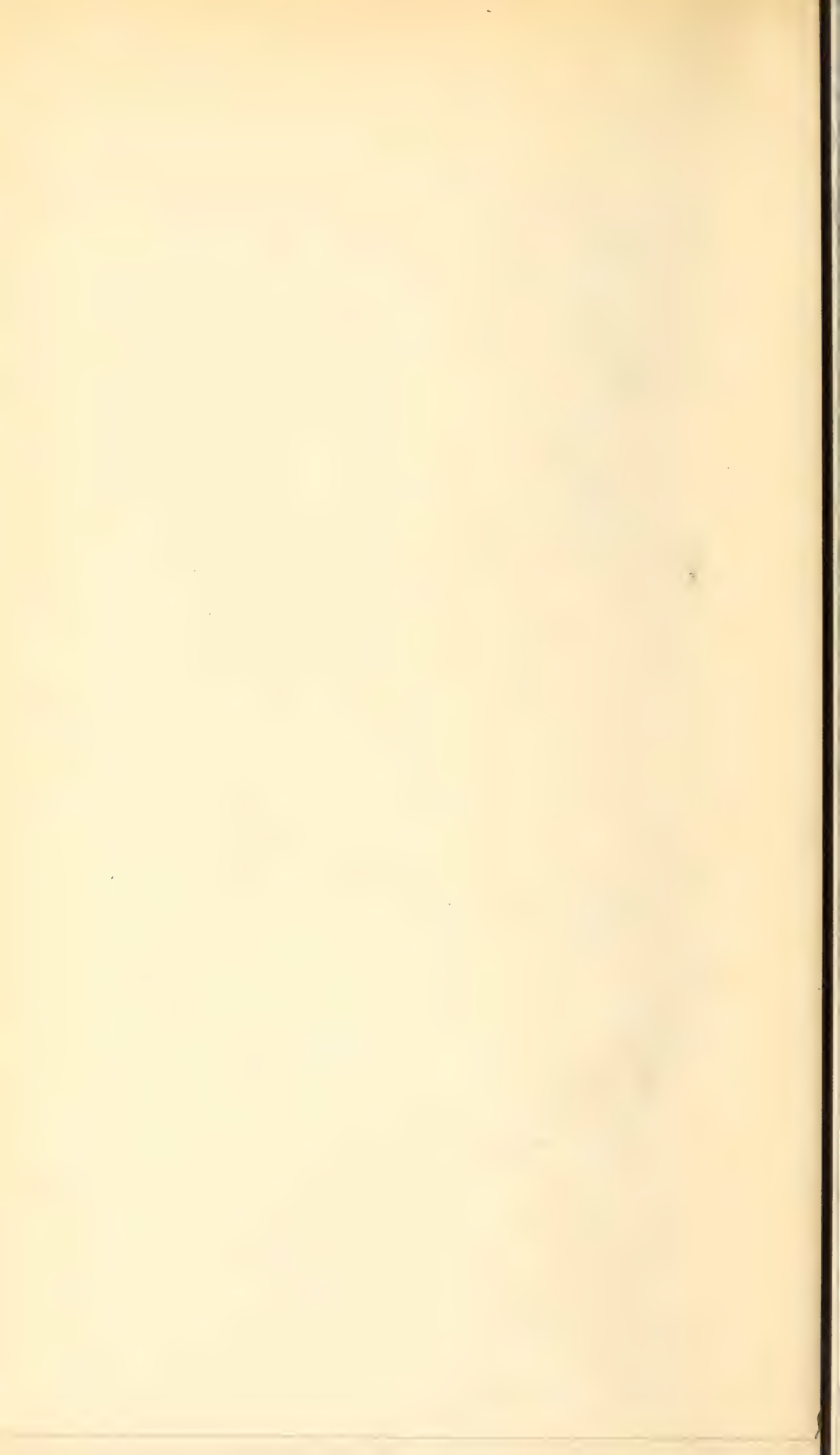
Figur 16. Querschnitt durch die lamellöse Basisschicht des Episternums mit Sharpey'schen Fasern (*sh*) und Knochenkörperchen. Anschnitt eines horizontalen Gefässcanales, dieser umgeben von 2 schwach angedeuteten haversischen Lamellen. In 250facher Vergrösserung. — pag. 678 und 679.

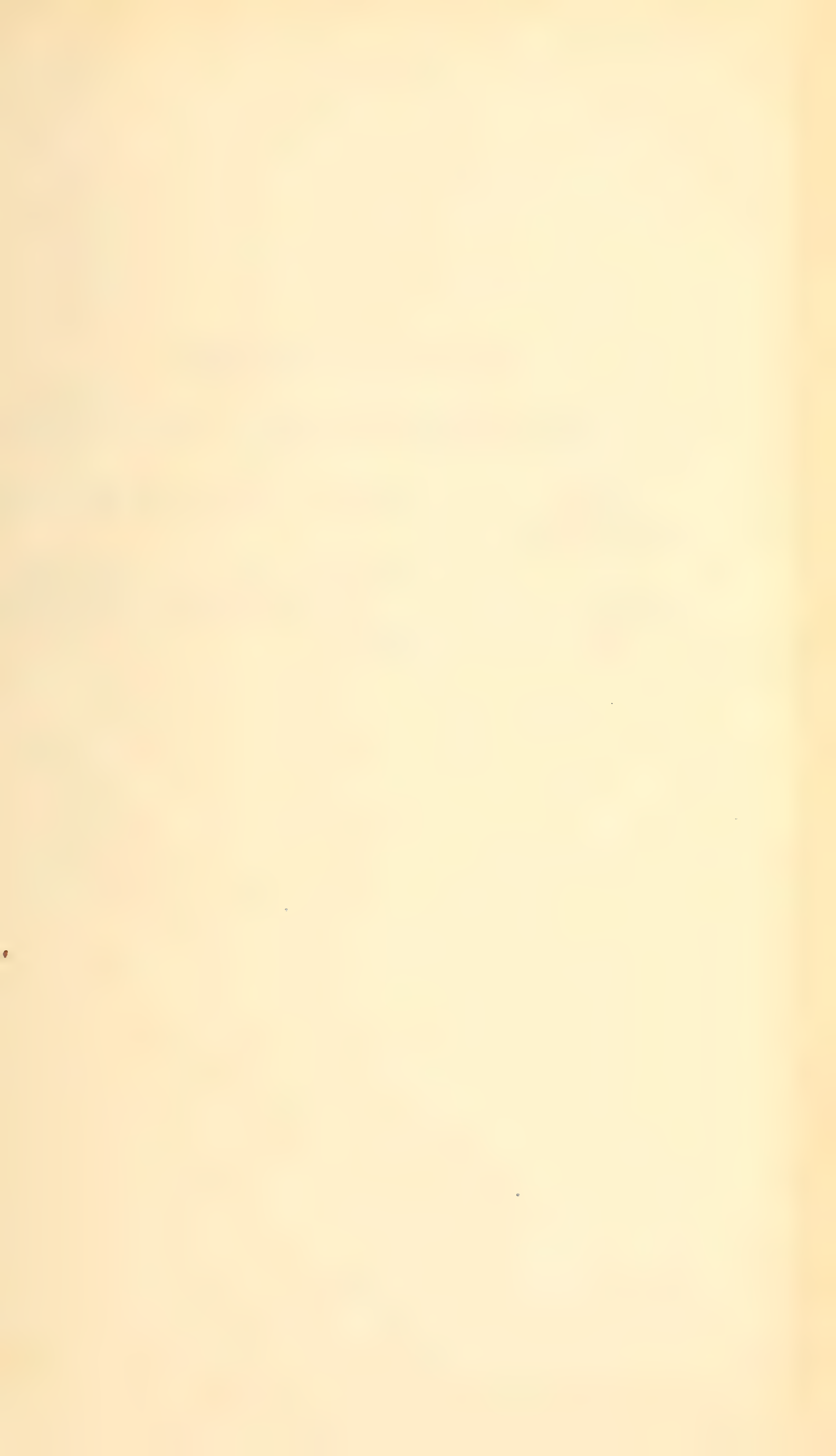
Figur 17. Theil eines Längsschnittes des nämlichen Episternums. Von einem horizontalen Hauptcanal steigt ein Aestchen schräg empor und mündet auf der Aussenfläche. In 5facher Vergrösserung. — pag. 677.





Gez. v. F. Etzold. Lith. Anst. v. E. A. Funke Leipzig.





Erklärung der Tafel XXXIII.

Figur 1. *Prolepidotus Gallineki* MICHAEL aus dem Rhät (Hellewalder Estherien - Schichten) der Gegend von Gohle bei Landsberg, Oberschlesien.

Original seit 1878 im Besitze des Mineralogischen Museums der königl. Universität Breslau.

Figur 2. *Prolepidotus Gallineki* MICHAEL aus dem Rhät (Hellewalder Estherien-Schichten) von Neudorf bei Landsberg, Oberschlesien.

Gefunden 1893. Bauchansicht.



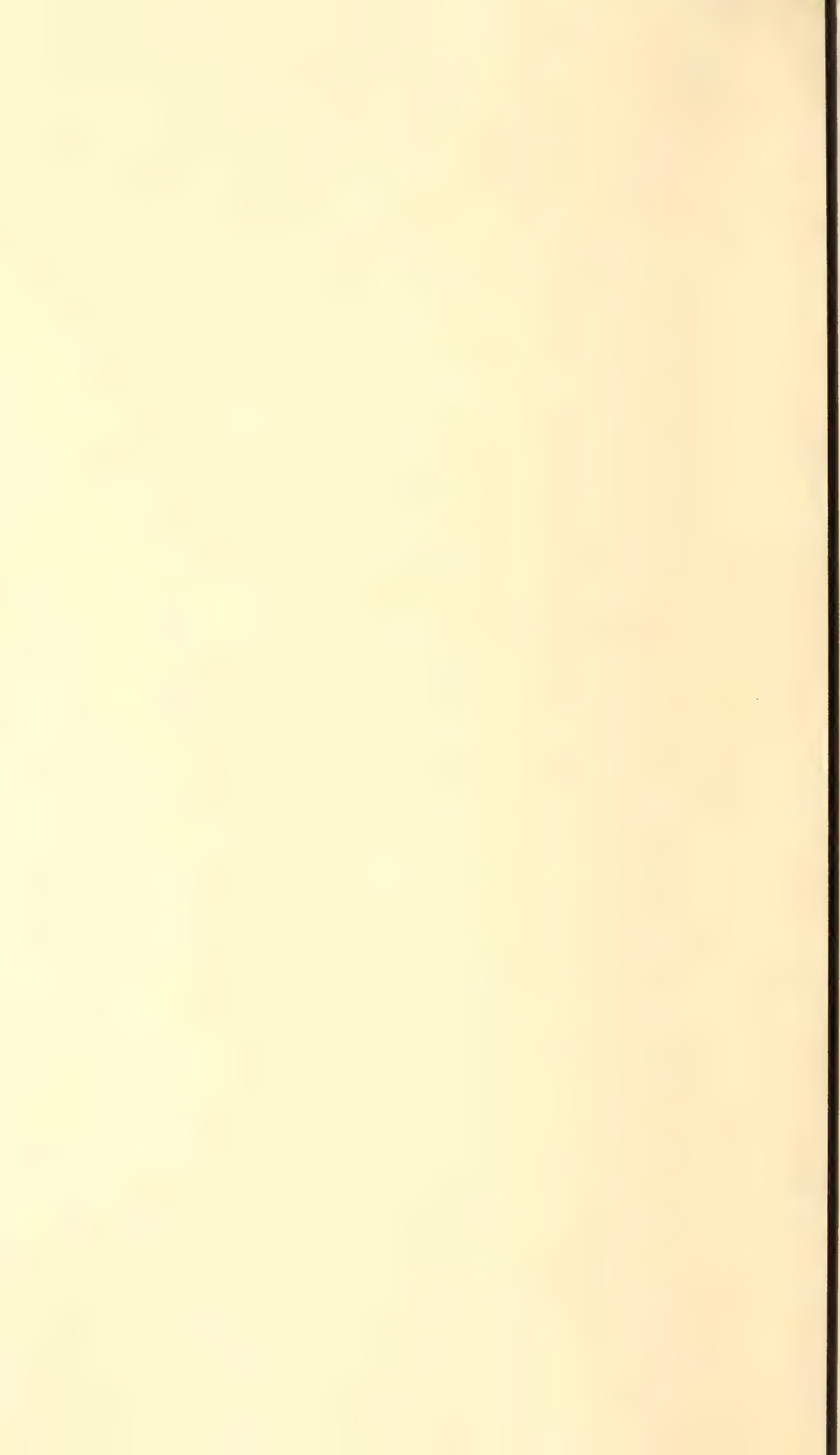


Fig. 1.

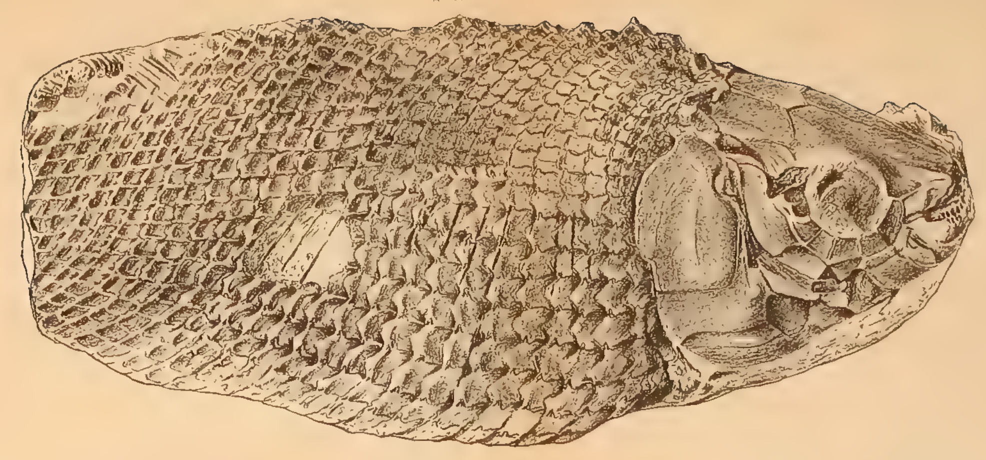


Fig. 2.

Gez. v. Dr. Loeschmann.





Erklärung der Tafel XXXIV.

Figur 1. *Prolepidotus Gallineki* MICHAEL aus dem Rhät (Hellewalder Estherien-Schichten) von Neudorf bei Landsberg, Oberschlesien. Gefunden 1893.

Unter schräger Beleuchtung von links oben gezeichnet.

Figur 2. Ansicht desselben Exemplares von unten.

Die Zeichnung giebt wie bei Figur 1 lediglich die Anordnung der Zahnlöcher wieder.

Figur 3. *Prolepidotus Gallineki* MICHAEL aus dem Rhät (Hellewalder Estherien-Schichten) von Neudorf bei Landsberg, Oberschlesien. Gefunden 1893.

Die Abbildung giebt lediglich die Kopfpartie des vollständigeren Exemplares wieder.

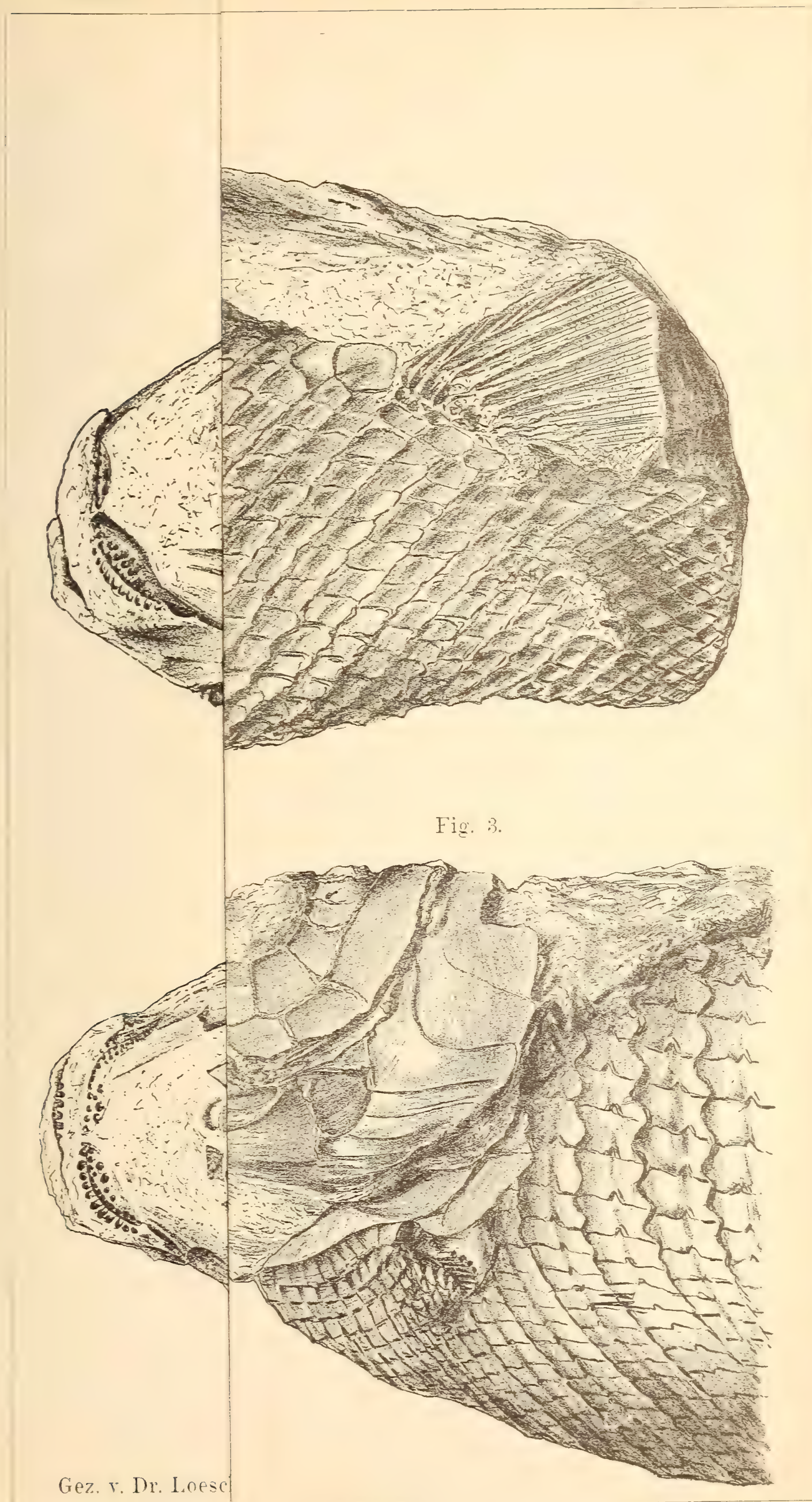
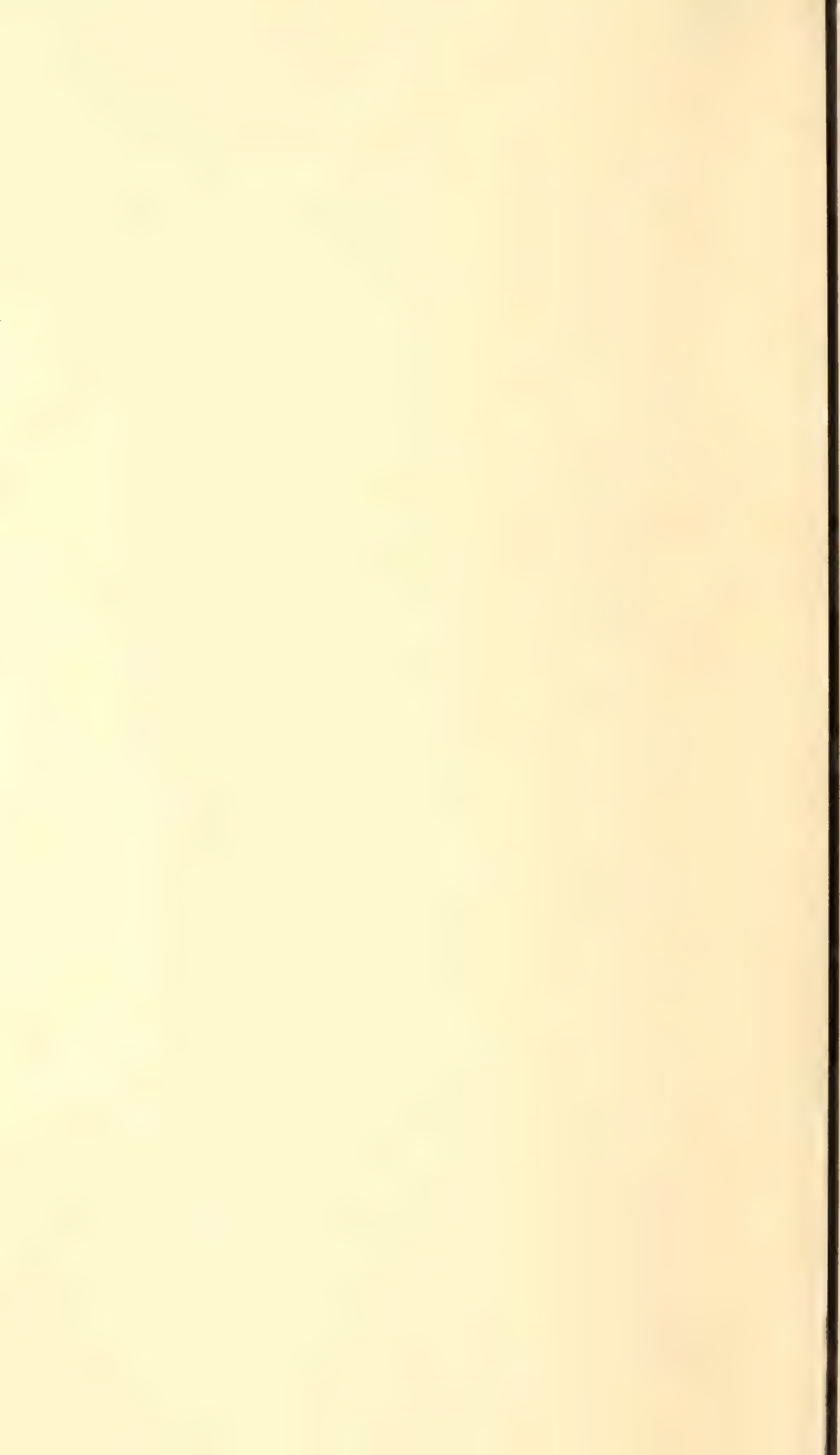


Fig. 3.

Gez. v. Dr. Loesc



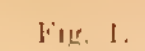
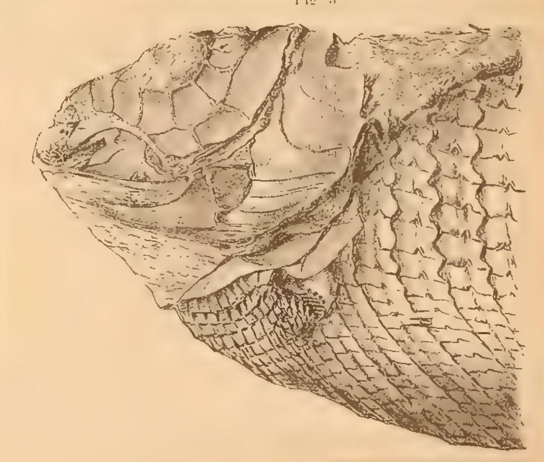


Fig. 1.

Fig. 2.



Fig. 3.



Gez. v. Dr. Loeschmann.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XLV. Band.

I. Heft.

Januar, Februar und März 1893.

(Hierzu Tafel I—IV.)

Berlin, 1893.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Behrenstrasse 17.

Die Herren Mitglieder werden gebeten, bei Zusendungen an die Deutsche geologische Gesellschaft folgende Adressen benutzen zu wollen:

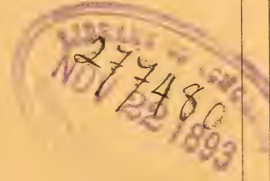
1. für Manuscripte zum Abdruck in der Zeitschrift und darauf bezügliche Correspondenz:
   Herrn **Dr. C. A. Tenne, Berlin N., Invalidenstrasse 43, königl. Museum für Naturkunde;**
2. für sämmtliche die Bibliothek betreffenden Angelegenheiten, namentlich auch Einsendungen an dieselbe:
   Herrn **Dr. Th. Ebert, Berlin N., Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**
3. für die übrige geschäftliche Correspondenz (Anmeldung neuer Mitglieder, Wohnortsveränderungen, Austrittserklärungen, Reclamationen nicht eingegangener Hefte etc. etc.):
   Herrn **Professor Dr. W. Dames, Berlin N., Invalidenstrasse 43, königl. Museum für Naturkunde.**

Der Vorstand.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.



XLV. Band.

2. Heft.

April, Mai und Juni 1893.

(Hierzu Tafel V u. VI.)

Berlin, 1893.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Behrenstrasse 17.

Die Herren Mitglieder werden gebeten, bei Zusendungen an die Deutsche geologische Gesellschaft folgende Adressen benutzen zu wollen:

1. für Manuscripte zum Abdruck in der Zeitschrift und darauf bezügliche Correspondenz:
   Herrn **Dr. C. A. Tenne, Berlin N., Invalidenstrasse 43, königl. Museum für Naturkunde;**
2. für sämmtliche die Bibliothek betreffenden Angelegenheiten, namentlich auch Einsendungen an dieselbe:
   Herrn **Dr. Th. Ebert, Berlin N., Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**
3. für die übrige geschäftliche Correspondenz (Anmeldung neuer Mitglieder, Wohnortsveränderungen, Austrittserklärungen, Reclamationen nicht eingegangener Hefte etc. etc.):
   Herrn **Professor Dr. W. Dames, Berlin N., Invalidenstrasse 43, königl. Museum für Naturkunde.**

Der Vorstand.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XLV. Band.

3. Heft.

Juli, August und September 1893.

(Hierzu Tafel VII—XXIII.)

Berlin, 1893.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Behrenstrasse 17.

Die Herren Mitglieder werden gebeten, bei Zusendungen an die Deutsche geologische Gesellschaft folgende Adressen benutzen zu wollen:

1. für Manuscripte zum Abdruck in der Zeitschrift und darauf bezügliche Correspondenz:
   Herrn **Dr. C. A. Tenne, Berlin N., Invalidenstrasse 43, königl. Museum für Naturkunde;**
2. für sämmtliche die Bibliothek betreffenden Angelegenheiten, namentlich auch Einsendungen an dieselbe:
   Herrn **Dr. Th. Ebert, Berlin N., Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**
3. für die übrige geschäftliche Correspondenz (Anmeldung neuer Mitglieder, Wohnortsveränderungen, Austrittserklärungen, Reclamationen nicht eingegangener Hefte etc. etc.):
   Herrn **Professor Dr. W. Dames, Berlin N., Invalidenstrasse 43, königl. Museum für Naturkunde**

Der Vorstand.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XLV. Band.

4. Heft.

October, November und December 1893.

(Hierzu Tafel XXIV—XXXIV.)

Berlin, 1893.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Behrenstrasse 17.

Die Herren Mitglieder werden gebeten, bei Zusendungen an die Deutsche geologische Gesellschaft folgende Adressen benutzen zu wollen:

1. für Manuscripte zum Abdruck in der Zeitschrift und darauf bezügliche Correspondenz, sowie für Anmeldung neuer Mitglieder, Wohnortsveränderungen, Austrittserklärungen:
   Herrn **Professor Dr. C. A. Tenne, Berlin N., Invalidenstrasse 43, königl. Museum für Naturkunde;**
2. für sämmtliche die Bibliothek betreffenden Angelegenheiten, namentlich auch Einsendungen an dieselbe:
   Herrn **Dr. Th. Ebert, Berlin N., Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**
3. für die übrige geschäftliche Correspondenz (Reclamationen nicht eingegangener Hefte etc. etc.):
   Herrn **Dr. F. Beyschlag, Berlin N., Invalidenstr. 44, königl. geologische Landesanstalt.**

Der Vorstand.



Inhalt des IV. Heftes.

A. Aufsätze.

Seite

1. Ein Versuch zur Erklärung der Oderbucht. Von Herrn W. DEECKE in Greifswadl 563
2. Ueber die räumliche Anordnung der mexikanischen Vulkane. Von Herrn CARL SAPPER in Coban (Guatemala). (Hierzu Tafel XXIV.) 574
3. Ueber den Volcanit, ein Anorthoklas-Augit-Gestein von der chemischen Zusammensetzung der Dacite. Von Herrn W. H. HOBBS in Madison (Wisconsin). (Hierzu Taf. XXV.) . 578
4. Der Kohlenkalk in der Umgebung von Aachen. Von Herrn CARL DANTZ in Halle a. S. (Hierzu Taf. XXVI bis XXVIII.) 594
5. Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden. Zehnter Theil. Von Herrn HERMANN CREDNER in Leipzig. (Hierzu Taf. XXX bis XXXII.) 639
6. Ueber zwei neue Fundorte von Gletscherschrammen auf anstehendem Gestein im norddeutschen Glacialgebiete. Von Herrn FELIX WAHNSCHAFFE in Berlin 705
7. Ueber eine neue Lepidosteiden-Gattung aus dem oberen Keuper Oberschlesiens. Von Herrn RICHARD MICHAEL in Breslau. (Hierzu Taf. XXXIII und XXXIV.) 710

B. Briefliche Mittheilungen

der Herren W. MÜLLER, F. SCHRODT 730

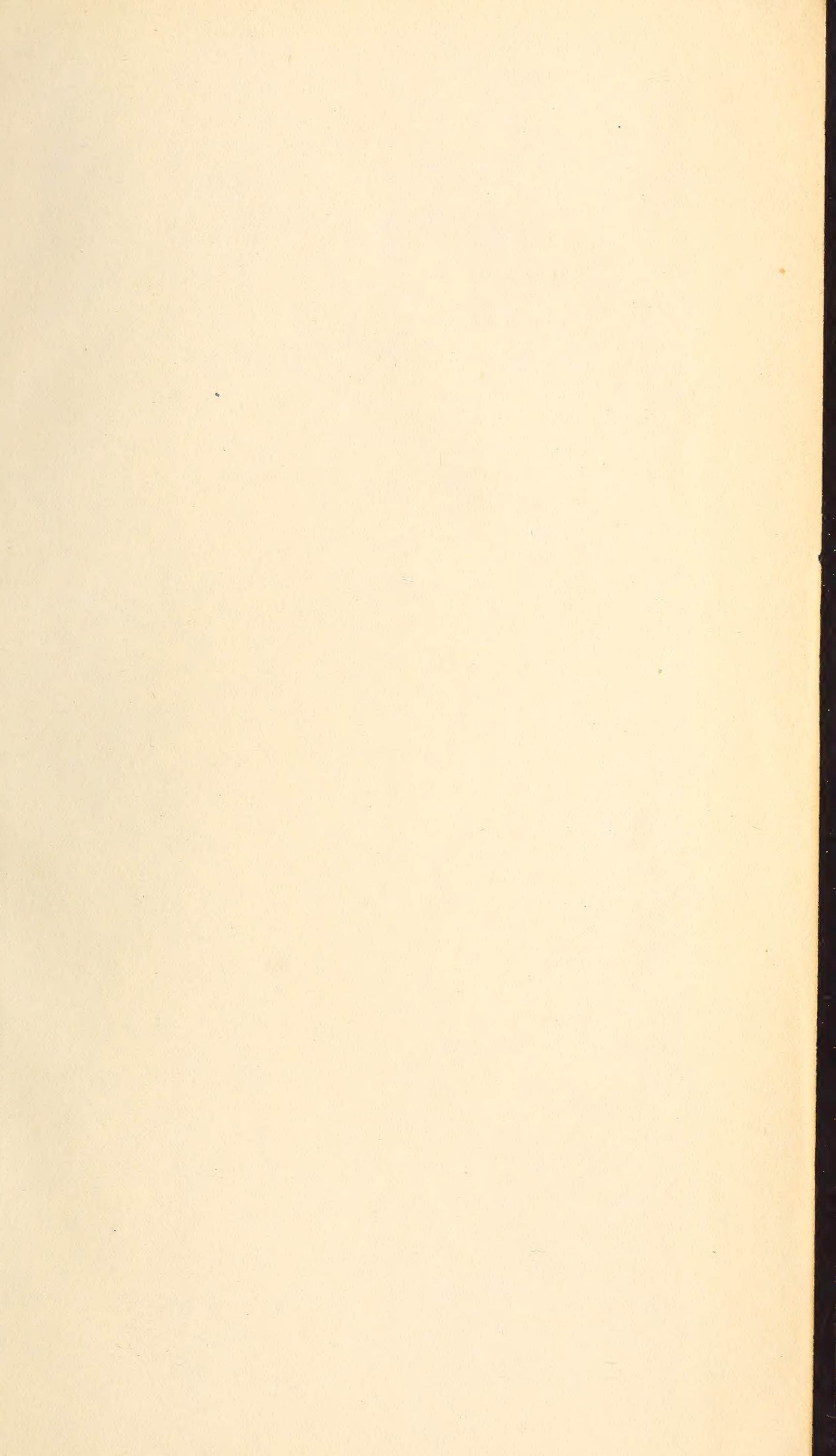
C. Verhandlungen der Gesellschaft.

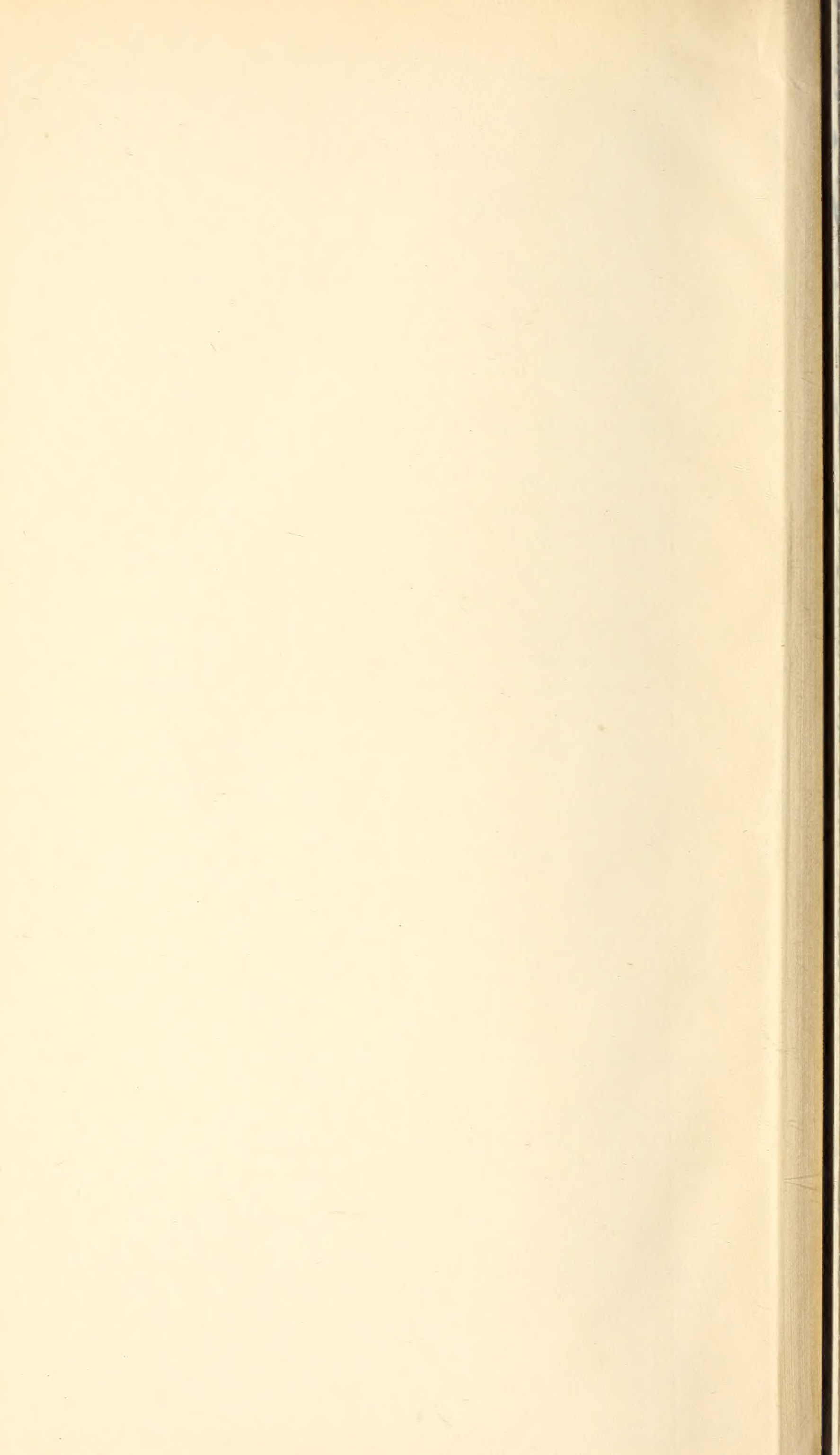
1. Protokoll der Sitzung vom 1. November 1893 736
2. Protokoll der Sitzung vom 3. December 1893. 739

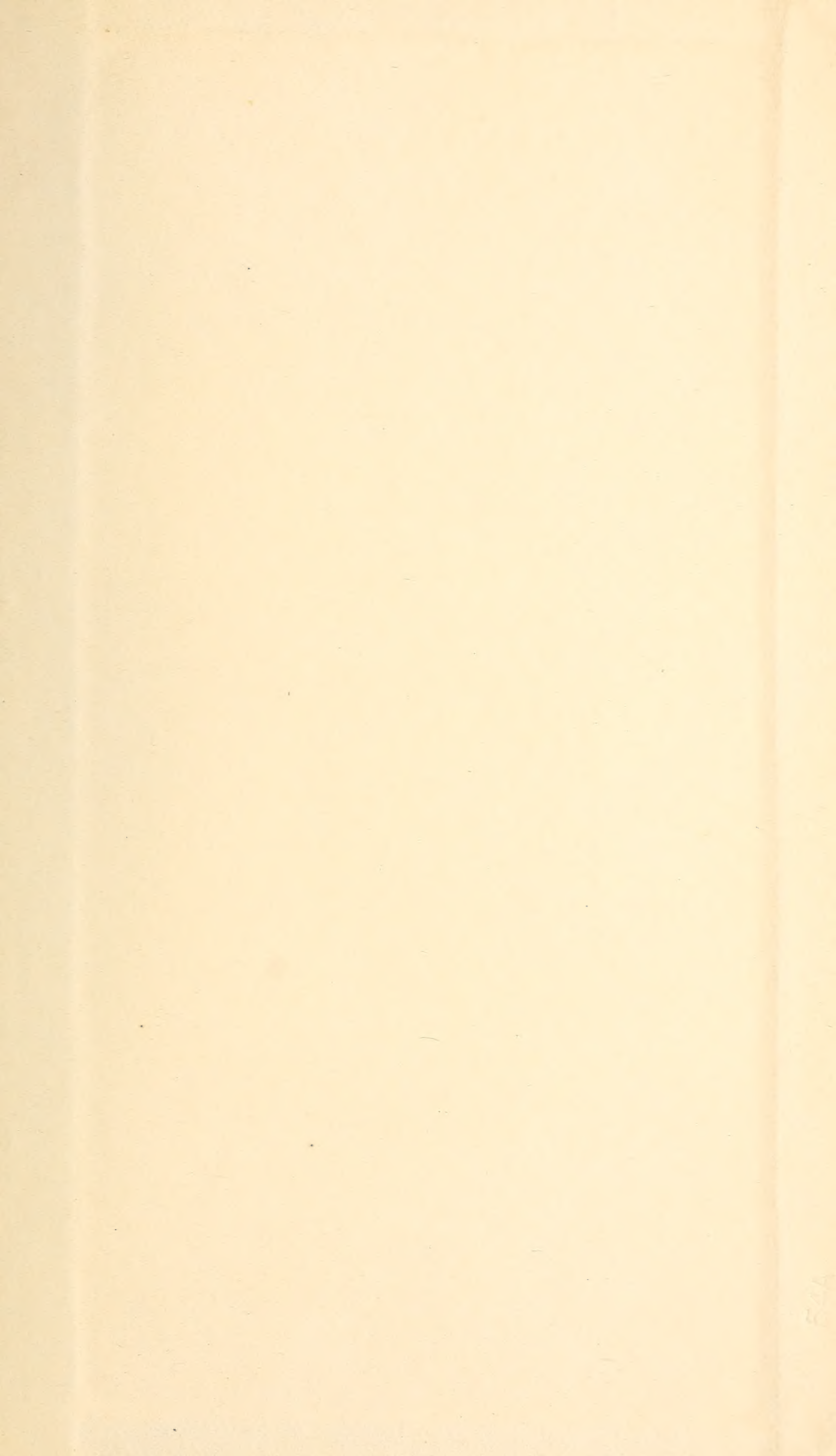
Die Autoren sind allein verantwortlich für den Inhalt ihrer Abhandlungen.

Die Autoren von Aufsätzen und brieflichen Mittheilungen erhalten 50 Separatabzüge gratis, eine grössere Zahl, oder auch solche von Protokollnotizen nach Wunsch gegen Erstattung der Herstellungskosten.

Die Beiträge sind pränumerando an die Bessersche Buchhandlung (W. Behrenstrasse 17) einzureichen. Die Herren Mitglieder werden ersucht, diese Einzahlung durch **directe Uebersendung** an die **Bessersche Buchhandlung** zu bewirken.








SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01357 0957